Beiträge zur vergleichenden Anatomie

der

Haut der Haussäugetiere.

Inaugural-Dissertation

vorgelegt der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

zur Erlangung

der philosophischen Doktorwürde

von

Paul Jess
Tierarzt.

LEIPZIG
Verlag von Georg Thieme
1896.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie

der

Haut der Haussäugetiere.

Inaugural-Dissertation

vorgelegt der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

zur Erlangung

der philosophischen Doktorwürde

von

Paul Jess
Tierarzt.

LEIPZIG
Verlag von Georg Thieme
1896.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548622_0095

Meinem verehrten Lehrer

Herrn

Professor Dr. Reinold Schmaltz

gewidmet.

Ueber die Haut der Tiere, über die Bildung der Haare und die Function der Drüsen finden sich schon in älteren Werken einzelne Angaben[1]). Diese Untersuchungen sind heute völlig belanglos, weil dieselben, ohne entsprechende Technik und ausreichendes Instrumentarium, mit Loupenvergrösserung angestellt sind.

Erst um die Mitte unseres Jahrhunderts trifft man Untersuchungen über die Tierhaut, welche eine geziemende Würdigung an dieser Stelle erfahren müssen. Hierzu zählt zuerst die Arbeit von Gurlt[2]).

Gurlt stellt folgendes fest: Die Talgdrüsen fehlen am Sohlenballen der Carnivoren gänzlich. Jedes Haar besitzt zwei Talgdrüsen, deren Umfang sich bei allen Tieren, mit Ausnahme des Schweines, nach der Haarstärke richtet. Die Schweissdrüsen sind beim Pferd am Euter und den Geschlechtsteilen am grössten und von oval-länglicher Gestalt. Beim Rinde sind sie rundlich, beim Hunde gross und rund, aber ohne Windungen, mit trichterförmiger Ausmündung; diejenigen des Schafes

[1]) Paster, Job., Abhandlung über die Bedeckung der Haut der Tiere überhaupt, insbesondere über die Schuppen der Fische. Leipz. Mag. 1767. Bd. XII.

Heusinger, C., Beitrag zur Kenntnis der Feder- und Haarbildung. Meck. Arch. 1823.

Eichhorn, Untersuchungen über die Absonderung durch die Haut. Meck. Arch. 1826.

Sandifort, Over de vorming en entwikkeling der horens van zogendedieren. N. Verhand van de I. Kl. van het Koninkl. Med. Inst.

Breschet et Roussel de Vanzieme, Recherches anat. et physiol. sur les appareils tegumentaires des animaux. Ann. des sciences nat. 1834.

[2]) Gurlt, Vergleichende Untersuchungen über die Haut des Menschen und der Haussäugetiere, besonders in Beziehung auf die Absonderungsorgane des Hauttalgs und des Schweisses. Mag. f. d. ges. Tierheilkunde. Berlin 1835.

charakterisieren sich durch besonders starke Schlängelung. Ein Jahr später hat Eschricht[1]) seine Arbeit über die Richtung der Haare am menschlichen Körper veröffentlicht. Schon 1816—1818 hat hat B. Osiander[2]) die Richtung der Haare am menschlichen Körper als erster beschrieben. Diese Untersuchungen sind an Embryonen vorgenommen. Osiander fand, dass die Haarrichtung dem Verlauf der unterliegenden Blutgefässe entspreche, so an der Stirn der Arteria frontalis, ferner der Scheitelwirbel, und seine Strahlen fallen ungefähr mit den unterliegenden Bluthältern zusammen.

Eschricht[3]) stellt entgegen Valentin[4]) fest: Wollhaar und Schleimdrüsen entstehen nicht gleichzeitig, die ersten Wollhaare kommen beim Menschen als Augenbrauen, als Schnurrbart in der ersten Hälfte des fünften Monats zum Durchbruch. Im Anfang des sechsten Monats sind die Wollhaare insgesamt durchgebrochen. Die Richtung der Wollhaare giebt sich in der ersten Periode nach ihrem Ausbruch viel besser zu erkennen als später, wenn sie gekräuselt sind. Um ihre Richtung festzustellen, kann man aus der Richtung der Haarbälge und der anliegenden Drüsen mit grösster Sicherheit die gemeinten Aufschlüsse erhalten. Beim Foetus ist die Richtung dieser Organe eine fast wagerechte, die Schleimdrüsen und Haarbälge sind genau so gedreht wie das Haar selbst.

Am Ende des sechsten Monats liegen die wenigsten Haarbälge einzeln; die meisten sind paarweise geordnet: zwei und zwei, teils drei und drei; an einigen Stellen selbst vier und fünf doppelte Haarbälge. Die Haare stehen selbst an einander auch in gleicher Anzahl. Bei Tieren kann man die doppelten oder mehrfach doppelten Haare sehr häufig sehen, besonders bei dem wenig behaarten Phacochoerus (Warzenschwein). Auch beim erwachsenen Menschen sind die Haare häufig doppelt, speciell am Unterarm und an der Scham. Die am

[1]) Eschricht, Ueber die Richtung der Haare am menschlichen Körper. Müll. Arch. 1837.

[2]) B. Osiander, Commentationes societatis regiae scientiarum goettingensis recentiores. Vol. IV. ad annum 1816—1818.

[3]) Eschricht, l. c.

[4]) Valentin, Entwickelungsgeschichte des Menschen.

Foetus gefundene Haarrichtung ist für den Erwachsenen später bleibend. Die Richtung der Haare am menschlichen Körper kann man sich unter dem Bilde einer Strömung veranschaulichen. Ausströmungspunkte sind solche Stellen, denen alle Haare ihre Wurzeln zukehren. — Anziehungspunkte solche, denen sie ihre Spitze zukehren. Sind die Haarwurzeln zu einander geneigt, so ist der Strom divergierend, sind Haarspitzen zu einander geneigt, so ist er convergierend. Von einem Ausströmungspunkt können also nur divergierende Ströme ausgehen, zu einem Anziehungspunkt nur convergierende Ströme gerichtet sein.

Kreuz ist eine viereckige Stelle, wo zwei divergierende Ströme senkrecht aufeinander stossen und verschwinden, während von den beiden anderen Ecken neue convergierende Ströme ausgehen.

Die Richtung der Haare folgt beim Menschen, wie im Tierreiche, einem ziemlich bestimmten Typus, welcher am Fötus am deutlichsten ist und für jede Tierspecies differiert, jedoch darin übereinstimmt, dass an jedem cylinderförmigen Teil die Haarspitzen den schärferen Hervorragungen entgegengeneigt sind und dadurch eine einzelne oder doppelte Convergierung bilden (1 oder 2 Ströme), je nachdem ihr Umfang kleiner (Unterarm und Anticrus, Hals) oder grösser (Truncus, Schenkel, Schulter) ist.

Ich habe den Eschricht'schen Untersuchungen an dieser Stelle einen besonders breiten Raum eingeräumt, weil sie, abgesehen von Osiander, die erste zusammenhängende[1]) Schilderung dieser Verhältnisse darstellt. In der späteren Litteratur finden sich verschiedentlich einzelne Angaben, aber speciell zusammenhängende Untersuchungen über Richtung der Haare in der Haut sind nicht angestellt, wohl aber ist die Haut vielfach noch Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die wichtigsten Publicationen sind folgende, wobei diejenigen, welche sich auf die cutanen Anhangsgebilde, wie Hufe, Klauen und Hörner beziehen, ebenso diejenigen, welche den Haarwechsel behandeln, nicht berücksichtigt sind.

1859 hat Leydig[2]) seine Untersuchungen über die äussere Bedeckung

[1]) loco citato.

[2]) Leydig, Ueber die äussere Bedeckung der Säugetiere. Archiv für Anatom. Physiologie und wissenschaftliche Medicin von Reichert und Du Bois-Reymond. Leipzig 1859. S. 730—746.

der Säugetiere veröffentlicht. Er fand, dass die Grösse der Talgdrüsen an Tasthaaren und Igelstacheln nicht bedeutender ist, als an feinen Wollhaaren; ein gänzlicher Mangel der Talgdrüsen am Haare war nur bei Bradypus cuculiger festzustellen.

Die Schweissdrüsen besitzen eine tunica propria, glatte Muskelfaserschicht und nach innen zu ein polygonales Epithel. Der Ausführungsgang, welchem die Muskulatur fehlt, mündet stets in das obere Ende eines Haarbalges. Schweissdrüsen fehlen ganz dem Maulwurf; bei Ratten und Mäusen trifft man sie nur am Sohlenballen.

Entgegen der Ansicht Gurlt[1]), dass an allen behaarten Teilen die Schweissdrüsen sehr kleine, windungslose, längliche Bälge darstellen, giebt Leydig an, dass an behaarten Gegenden die Schweissdrüsen einen Kanal darstellen, welcher neben dem Haarfollikel unter Windungen verläuft und eine deutliche Muskulatur zeigt. Gurlt lässt diese Drüsen frei ausmünden, während Leydig beobachten konnte, dass der Ausführungsgang der Schweissdrüse in das obere Ende des Haarbalges, aber nie in den Balg eines Tasthaares mündet[2]).

In der Schweinehaut sind die Talgdrüsen in geringerer Anzahl, oft nur spurweise vorhanden. Die Schweissdrüsen zeigten eine deutliche Muskulatur.

1868 hat dann Harms[3]) festgestellt, die Talgdrüsen münden in den Haarbalg, teils frei und zwar im letzten Falle trichterförmig.

Bohm[4]) schickt seiner Schafzucht eine Studie speciell über die Schafhaut vorauf. Er teilt die Haare in 4 Typen ein: 1. Tasthaare; 2. kurze und straffe Haare, an der ganzen Körperfläche vorkommend, schräg eingepflanzt, in gleichen Intervallen, dachziegelförmige Anordnungen der Haare, Scheitel- und Wirbelbildung; 3. Grannenhaare, senkrecht eingepflanzt, sehr tief, bei alten Tieren bis zur Fascia superficialis, Intervalle gleich gross, und 4. Flaumhaare, in Gruppen oder Bündeln

---

[1]) Gurlt, l. c.

[2]) S. 736.

[3]) Harms, Beiträge zur Histologie der Hautdrüsen der Säugetiere. 1868.

[4]) Bohm, Die Schafzucht von ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. 1873. I. Teil. S. 150.

angeordnet, oberflächlich eingesenkt. Das Flaumhaar umgiebt das Grannenhaar, wie die Trabanten ihre Planeten. Es existieren hier sogar einige Rassendifferenzen, so z. B. bei Ovis borealis liegen die Haarzwiebeln im weitesten Umkreise in regelmässigen Reihen angeordnet, bei der Haidschnucke gehen sie mit dem Grannenhaar parallel in die Höhe, beim Mecklenburger Landschaf sind einzelne Bündel Flaumhaare selbständig angeordnet, ohne ein Grannenhaar im Centrum zu besitzen. Beim Southdownschaf sind die Bündel von 6—8 Haaren gebildet, welche eine Schrägstellung erkennen lassen, beim Merinoschaf liegen die Haarwurzeln einer Gruppe wie Eier in einem Nest zusammen, gehen dann auseinander und vereinigen sich an der Oberfläche der Haut wieder, so dass oft mehrere Haare einen gemeinsamen Balg haben (bis vier in einem Balg). Eine derartige Vereinigung mehrerer Haare in einen Balg war bei keinem anderen Tiere zu beobachten.

Zwei Jahre vorher erschien in Dorpat von Chodakowski[1]) ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Haut, der hier auch erwähnt werden muss. Berücksichtigt hat Chodakowski das Pferd, das Rind, das Schaf, den Hund, die Katze, das Schwein, den Maulwurf. Die Chodakowski'sche Studie ist meines Wissens die erste Arbeit über die Tierhaut, in welcher mikrometrische Messungen enthalten sind, wodurch dieselbe auch einen wesentlichen Vorzug vor den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand erhält.

Da in der eigenen Untersuchung diese Studie vielfach Erwägung fand und dort die Details nicht wiedergegeben sind, so sollen hier die wichtigsten Befunde registriert werden.

Chodakowski fand: Die Haarbalgdrüsen des Pferdes umlagern in grösserer Zahl (nähere Angabe fehlt!) das Haar. Ihre Grösse ist verschieden, im Vergleich mit den zugehörigen Haaren sind diejenigen an der inneren Lamelle des Präputium die grössten, die Länge des Drüsenläppchens in der Haarbalgrichtung gemessen betrug an dieser Stelle 0,462 mm, die Breite 0,6930 mm, an den Drüsen der übrigen Haut: Länge 0,336 mm, grösste Breite 0,0616 mm, die Talgdrüsen des Pferdes

[1]) Chodakowski, Ludwig, Anatomische Untersuchungen über die Hautdrüsen einiger Säugetiere. Inaug.-Diss. Dorpat 1871.

sind die grössten. Die Form der Schweissdrüsen ist überall dieselbe, die grössten befinden sich am Uebergang der inneren Lamelle des Präputium in die Haut der Corona glandis. An der Schweissdrüse lassen sich drei Teile sondern; einmal der gewundene Knäuel und zweitens der anfänglich gerade, später leicht gewundene Ausführungsgang und schliesslich die Mündung. Am Präputium beträgt: die Höhe der Knäuel von der Haarwurzel aus gemessen 0,8008 mm, die grösste Breite 0,3442 mm, in der übrigen Haut war die Höhe nur 0,2310 mm, die Breite 0,1078 mm, am Ohr noch kleiner. Die Länge des Ausführungsganges beträgt durchschnittlich 1,550 mm, an der übrigen Haut nur 0,750 mm. Der Ausführungsgang macht 3—5, meist 4 Windungen. Die Grösse der cylinderförmigen Zellen beträgt: Grösse 0,0120 mm, Höhe 0,160 mm, Breite 0,0080 mm; deutliches Lumen überall sichtbar; das Lumen des Kanals beträgt 0,0304 mm im Ausführungsgang und Mündung 0,0152 mm.

Beim Rinde ist Ober- und Unterlippe, Stirn, Augenlider, Schwanz und Genitalien untersucht.

Das Stratum Malpighi zeichnet sich von dem des Pferdes durch geringen Pigmentgehalt aus. Die Talgdrüsen des Rindes sind Säckchen oder aus 5—6 Bläschen zusammengesetzte Drüsen; einfache kommen an der Stirn vor, zusammengesetzte trifft man an der Unterlippe und der behaarten Oberlippe: Länge an der Stirnhaut 0,2618 mm, Breite (grösste) 0,0616 mm. An den Lippen gemessen: Länge 0,4620 mm, Breite 0,2510 mm. Die Mündung der Talgdrüsen in den Haarbalg findet im mittleren Drittel des Haarbalgs statt. Die Länge des Ausführungsganges beträgt bei der einfachen Drüse 0,0616 mm, Breite 0,0308 mm; bei den zusammengesetzten ist die Länge 0,1078 mm, die Breite 0,0308 mm. Bezüglich des feineren Baues unterscheiden sich die Talgdrüsen des Rindes nicht von denen des Pferdes. Die Schweissdrüsen des Rindes haben keinen Knäuel, sondern sind einfache, leicht gewundene Schläuche. Die Einmündungsstelle liegt zwischen Stratum Malpighi und Stratum corneum, infolgedessen also tiefer, wie beim Pferde. Die grössten Exemplare trifft man an der behaarten Ober- und Unterlippe, sie zeigen 5 - 6 Schlängelungen. Der erweiterte Abschnitt des Drüsenschlauches misst an der Stirnhaut 0,3080 mm, an

der Lippe 0,5390 mm, die Länge des Ausführungsganges an der Stirnhaut 0,4620 mm, an der Lippe 0,6939 mm; das Lumen des erweiterten Drüsenteiles an Stirnhaut und Lippen 0,0770 mm, das Epithel besteht aus flach prismatischen Zellen, in einer Lage. Die Höhe dieser Zellen beträgt 0,0120 mm, die Breite 0,0080 mm. Im Ausführungsgang ist das Epithel mehrschichtig. Zu den Schweissdrüsen rechnen auch die sogenannten Flotzmauldrüsen. Man trennt an jeder Drüse: Drüsenkörper und Ausführungsgang; letzterer teilt sich vor der Mündung mehrfach dichtotomisch, die bindegewebige Hülle trennt die Körper in mehrfache Unterabteilungen. Hauptausführungsgang: Wandstärke 0,0308 mm, Lumen: 0,0770 mm; an der Mündung: 0,0154 mm, Dicke der Aeste erster Ordnung: 0,0770 mm, Breite der einzelnen Schläuche im untersten Abschnitt des Drüsenkörpers: 0,0400 mm, Breite des Lumens in denselben: 0,0080 mm. Die Flotzmauldrüsen sind als verästelte tubulöse Drüsen (S. 20 l. c.) anzusehen.

Beim Schaf ist die Haut der Ober- und Unterlippe, der Augenlider etc. untersucht.

Die Talgdrüsen sind meistens zusammengesetzt und ähneln denen des Rindes. — Meist mündet auf der einen Seite des Haarbalges eine zusammengesetzte, grosse, auf der anderen Seite eine kleine einfache Drüse. Bei den grossen zusammengesetzten ist ein Hauptbläschen von vielen Nebenbläschen zu trennen; die Mündung des Hauptacinus ist zugleich gemeinsamer Ausführungsgang aller Nebenacini, das Hauptbläschen ist 0,6930 mm lang, die grösste Breite des ganzen Drüsencomplex beträgt 0,3850 mm, bei der einfachen Drüse ist die Länge 0,2002 mm, die Breite 0,1386 mm. Breite des Ausführungsganges 0,0462 mm bei zusammengesetzten Drüsen, 0,0152 mm bei einfachen. Die Stellung des Ausführungsganges ist beim Schaf sehr schräg. Die Schweissdrüsen sind gross und stellen ein langgestrecktes Rohr dar, das weite Rohr geht plötzlich in einen engen Ausführungsgang über; die Mündung in den Haarbalg ist deutlich trichterförmig. Die Länge des erweiterten Drüsenteiles 0,8770 mm, Breite 0,0770 mm bis 0,0924 mm. Die Länge des Ausführungsganges betrug 0,6160 mm, die Breite bis zum Trichter 0,0154 mm, die Breite der trichterförmigen Mündung

0,0770 mm, der erweiterte Teil des Drüsenschlauches zeigt Eigentümlichkeiten. Ob die Hülle des Schweissdrüsenschlauches beim Schafe thatsächlich Muskelelemente einschliesst oder nicht, war nicht festzustellen. In der Haut der Thränengruben fand Chodakowski beide Arten von Drüsen, und zwar besonders grosse Talgdrüsen, letztere sind vielappig, 8—10 Kolben vereinigen sich zu jederseits einem Complex. Grösste Breite des Drüsencomplex 1,2320 mm, grösste Länge 1,0780 mm. Breite des Ausführungsganges 0,0770 mm.

Beim Hunde ist die Haut der Augenlider, des Ober- und Unterkiefers, der unbehaarten Nase, der Sohlenballen, der Geschlechtsteile und der Analsäcke untersucht. Beim Hunde fanden sich meistens Talg- und Schweissdrüsen zusammen; an der Haut der unbehaarten Nase, des unbehaarten Lippensaumes und des Penis waren überhaupt keine Drüsen nachzuweisen; am Sohlenballen fanden sich nur Schweissdrüsen.

Jede Talgdrüse besteht meistens aus 8—10 Kolbenbläschen, und zwar zu jedem Haarbalg zwei. Die Grösse der Talgdrüsen des Hundes stimmt so ziemlich mit der, der vorbeschriebenen Tiere überein, mit Ausnahme der Schnauze und des Praeputium. Die Schweissdrüsen ähneln denen des Pferdes, abweichend jedoch findet ihre Einmündung dicht über der Mündung der Talgdrüsen in den Haarbalg statt. Bei der Katze am unbehaarten Nasensaume fehlen die Drüsen, am Sohlenballen trifft man nur Schweissdrüsen. Die Talgdrüsen bestehen aus 8—10 Bläschen, welche mit mehreren Ausführungsgängen an der Grenze des mittleren und unteren Drittels in den Haarbalg münden. Einfache Drüsen existieren in der Haut der Augenlider und Ohren. Die Schweissdrüsen der Katze sind überall gleichweite Schläuche, die am unteren Ende stark geschlängelt sind, sie münden über den Talgdrüsen ein. Grösste Länge des Drüsenschlauches senkrecht gemessen 2,31 mm, Länge des geraden Abschnittes des Ausführungsganges 0,462 mm, des spiraligen epidermen Teiles 0,77 mm, die Breite der Schläuche ist 0,0308 mm.

Beim Schwein ist die Haut der Rüsselscheibe, des Ober- und Unterkiefers und des Schwanzes untersucht. In der Rüsselscheibenhaut fand

er keine Drüsen, dagegen Spürhaare. Dieser Befund ist durch Flatten[1]) widerlegt. Die Talgdrüsen sind im Verhältnis zu den Haaren (Borsten) klein. Sie sind meist aus 2—3 Bläschen zusammengesetzt. Grösste Länge des Drüsencomplexes 0,6160 mm, grösste Breite 0,3080 mm, des Ausführungsganges: 0,1540 mm, Breite desselben 0,0462 mm. Schweissdrüsen haben einen im Panniculus gelegenen Knäuel, einen langen Ausführungsgang, welcher oben in den Haarbalg, oder frei mündet. Durch diese Untersuchungen wurde also festgestellt: bei Pferd, Rind etc. finden sich Talg- und Schweissdrüsen, ihre Verteilung ist bei verschiedenen Tieren und verschiedenen Stellen ein und desselben Tieres verschieden. Die Zahl der Talgdrüsen ist bei den verschiedenen Tieren von der Zahl der Haarbälge abhängig. Bei Hund und Katze gehören zu vier Haaren ein Haarbalg und zu diesem ein Drüsencomplex. Talgdrüsen fehlen an der nackten Nasenhaut und Sohlenhaut des Hundes und der Katze, der Rüsselscheibe des Schweines. Schweissdrüsen finden sich an behaarten und unbehaarten Stellen (Sohlenballen von Hund, Katze, Flotzmaul von Rind und Schaf), Präputialdrüsen bei Pferd und Hund, Unterkieferdrüsen der Katze, Analsäcke von Hund und Katze, Klauenschläuche und Thränengruben des Schafes sind Anhäufungen von Drüsenarten. Flotzdrüsen von Rind und Schaf sind Schweissdrüsenansammlungen. — Drüsen fehlen gänzlich an der unbehaarten Nase des Hundes und der Katze, Rüsselscheibe des Schweines. Die Talgdrüsen sind meist zusammengesetzte Drüsen. Die Grösse ist umgekehrt proportional der Grösse des zugehörigen Haares. Die Mündungsweise der Talgdrüsen ist bei allen Tieren gleich. Das Epithel der Talgdrüsen ist mehrschichtig polyedrisch. Die Form der Schweissdrüsen wechselt, gleichweite geknäuelte Schläuche haben: Pferd, Hund, Schwein; gleichweite nur geschlängelte Schläuche: Katze; geschlängelte im unteren Abschnitt erweiterte Schläuche haben: Rind und Schaf. Die Form des Schlauches wechselt nach der Hautstelle. Die Schweissdrüsen nehmen an den Grenzgebieten der nackten und behaarten Haut an Grösse zu; sie haben meist einen Ausführungsgang, selten gemeinsam. An behaarten Stellen münden sie in den Haarbalg, und zwar sehr hoch.

[1]) Flatten, Haut des Schweines. 1895.

Der Ausführungsgang hat ein Epithel, gleich dem Stratum Malpighi. — Das Epithel der Schweissdrüsen ist einschichtig, die Zellform ist beim Pferd cylinder-kegelförmigrund, mehrseitig prismatisch-cylindrisch, Schaf und Hund abgestumpft kegelförmig, Katze und Schwein klein und kugelig. Die Tunica propria ist eine Fortsetzung der elastischen Grenzmembran der Cutis, dieselbe zeigt eigentümliche Leisten. Glatt ist sie bei Rind, Pferd und Katze.

Ueber die Anwesenheit glatter Muskelfasern in der Wand der Schweissdrüsen sind Chodakowski's Untersuchungen nicht abgeschlossen.

Heynold[1]) hat die Knäueldrüsen des Menschen einer genauen Untersuchung unterzogen.

In der bindegewebigen Hülle des Ausführungsganges sind niemals Muskelfasern aufzufinden. Die einzelnen Schichten sind von aussen nach innen gezählt: Bindegewebshülle, Membrana propria und zweischichtige Epithellage. Die innerste Epithellage zeigt eine deutliche Cuticula; dieselbe färbt sich mit Osmiumsäure braun. Die Cuticula verschwindet im Stratum Malpighi, wo an ihre Stelle eine Verhornung der gleichen Partien tritt. Im Verlauf vom Rete durch das Corium zum Knäuel tritt plötzlich eine geringe Erweiterung auf. An Stelle des mehrschichtigen Epithels treten sehr hohe Cylinderzellen und die bindegewebigen Elemente bergen in sich Muskelfasern. Diesen Befund hat Krause[2]) für sämtliche Schweissdrüsen bestätigt. Entgegen der Ansicht Tomsa's[3]), dass die Blutgefässe der Schweissdrüsen mit denen des Papillarkörpers zusammenhängen, führt Heynold an, dass dies nicht möglich sei, denn an stark anämischen Stellen könne man häufig deutlichen Schweissausbruch constatieren. Alle secernierenden Schläuche haben 1. glatte Muskulatur; 2. einfaches, nach dem Lumen zu scharf begrenztes Cylinder-Epithel, ohne Cuticula. Die Ausführungsgänge sind ohne Muskulatur mit mehrschichtigem Epithel und deutlicher Cuticula. Im Meatus auditorius hominis kommen Schweiss- und Talgdrüsen vereint vor.

[1]) Heynold, Ueber Knäueldrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. 1874. Bd. LXI. S. 77—90.

[2]) W. Krause, Centralblatt für die med. Wissenschaft. 1873. Nr. 52.

[3]) Tomsa, Archiv für Dermatol. u. Syphil. 1873. Heft 1.

Im Jahre 1876 erschien im Archiv für mikroskopische Anatomie Band XII die classische Arbeit von P. Unna[1]) über die Haut. Die Unna'schen Befunde sind Richtschnur geblieben bei allen späteren Forschungen. Da dieselben mehr histogenetisch, denn vergleichend anatomisch sind, muss eine weitere Berücksichtigung an dieser Stelle unterbleiben.

1875 hat Stirling[2]) die Haut des Hundes untersucht. Die Hundehaut ist wie die Cornea aus vielen übereinander gelegten Geflechten gebildet, die in ihrer Lage durch elastische Fasern gehalten werden, während beim Menschen die collagenen Bündel schräg von unten nach oben aus der lockeren Subcutis gegen die Epidermis emporsteigen. Die Mündung der Schweissdrüsen ist trichterförmig (S. 228) oberhalb der Talgdrüsen gelegen. Von den Haarbälgen, welche bündelweise angeordnet liegen, verschmelzen mehrere, bevor sie sich auf der Cutisoberfläche öffnen. Die Schweissdrüse begiebt sich in das mehreren Haaren gemeinsame Balgstück. Während beim Menschen auf der mehrschichtigen Tunica propria direct das Schlauchepithel sitzt, liegt beim Hunde zwischen beiden eine völlig homogene, sehr feste hautartige Schicht. Der Arrector pili canis besteht aus einem elastischen Bande, dessen Elemente durch eingelagerte Muskelfasern gegen einander verschoben werden können.

1879 hat dann Graff[3]) seine Untersuchungen angestellt und folgendes beobachtet. Die Form der Talgdrüsenacini ist bei den einzelnen Tierspecies und auf den verschiedenen Stellen (nähere Angabe fehlt) verschieden. Die Schweissdrüsen beim Rind und Schaf sind geknäuelt, bei Hund und Schwein gewunden. Der Ausführungsgang wird im Rete weiter und mündet trichterförmig. Die Heynold'sche Cuticula beruht auf Täuschung durch Farbstoffniederschläge. Ferner entbehren

[1]) P. Unna, Beiträge zur Histologie und Entwickelungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde.

[2]) W. Stirling, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes. Aus dem physiologischen Institut Leipzig. 1875. Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. XXII. S. 221—231.

[3]) Graff, Dr. Karl, Vergleichend anatomische Untersuchungen der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Präputialdrüsen. Pflug, Vorträge für Tierärzte. II. Serie. H. 2. S. 51—72.

nicht alle Ausführungsgänge der Knäueldrüsen jeglicher Muskulatur; jedoch alle Ausführungsgänge, deren secernierende Schläuche glatte Muskulatur besitzen, haben gleichfalls solche. Graff hält die Bezeichnung Talg- und Schweissdrüsen für nicht geeignet und schlägt vor, die Drüsen nach ihrer Form zu bezeichnen. Der Zweck der in den Schweissdrüsen enthaltenen Muskulatur ist der, das Secret zu entleeren; sie fehlt deshalb dort, wo schon durch Spannung der Haut dies ermöglicht wird (Sohle, Präputium).

Waldeyer[1]) gab im Jahre 1884 seinen Atlas über die Haare heraus. Die Substanz des Haares besteht aus Mark, Rinde und Oberhäutchen. Man unterscheidet an jedem Haar folgende vier Abschnitte: 1. Bulbus pili, 2. Radix pili, 3. Scapus pili, 4. Apex pili. Das Mark bildet in der Mitte des Haares eine Säule aufeinander geschichteter Zellen, welche sich in den verschiedenen Haaren verschieden hoch hinauf erstreckt und überhaupt von allen Haarbestandteilen die bedeutendsten Verschiedenheiten zeigt, so dass die Unterscheidung der Haare der einzelnen Tierspecies grösstenteils auf dem Verhalten des Markes beruht. Die Haarfarbe ist abhängig von dem gelösten Pigment (Eigenfarbe des Haares), von dem körnigen Pigment (nimmt bei der Geschlechtsreife zu; nachdunkeln der Haare), vom Luftgehalt, von der Haaroberfläche ab glatt oder rauh. Haarbalgdrüsen von acinösem Charakter gehören 2—6 zu jedem Haar. Der Arrector pili fehlt den Vibrissen. Die Dichtigkeit der Haare beim Menschen ist am Scheitel am grössten, hier stehen 293 Haare auf einem Quadratzoll; die Vorderfläche des Oberschenkels, woselbst nur 13 Haare auf einen Quadratzoll kommen, hat die geringste Dichtigkeit. Die meisten Haare am menschlichen Körper sind schief eingepflanzt. Bald nach dem Hervorbrechen legen sich die Haare in eine bestimmte Richtung zur Körperoberfläche (Haarstrich). Der Haarstrich ist an den verschiedenen Körperstellen ein verschiedener, wobei bestimmte Gesetzmässigkeiten obwalten. Es lag nahe, den Haarstrich des Menschen mit dem der Tiere zu vergleichen und etwaige Ergebnisse zu Gunsten der Abstammungslehre der Men-

[1]) W. Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare, sowie der ähnlichen Fasergebilde. Lahr 1884.

schen von bestimmten tierischen Vorfahren zu verwerten. Darwin[1]) und Häckel[2]) führen an, dass ein bestimmter Haarstrich sich in gleicher Weise am Ellenbogen der anthropoiden Affen und am Ellenbogen des Menschen wiederfinden. Diese Haarstellung ist von den Anthropoiden auf den Menschen vererbt. Schwalbe[3]) führt den Haarstrich auf Bewegungsrichtungen zurück. Ueber den Markcylinder macht Waldeyer noch folgende wesentliche Angaben. Der Markcylinder im Tierhaar ist im Verhältnis zum Schafte breiter als beim Menschen. Eine mittlere Markbreite und darüber spricht allerdings immer für ein Tierhaar. Wilkens[4]) nennt alle Haare gleicher Richtung ein Haarfeld. Das punktförmige Zusammentreffen der Haare von verschiedenen Seiten her bezeichnet man als Haarwirbel; ist der Ort des Zusammentreffens eine Linie, so heisst man es einen Haarwall. Die Stellen, an denen die Haare nach verschiedenen Richtungen auseinandergehen, nennt man, wenn sie punktförmig, Haarsterne; wenn sie linienförmig Haarscheiden. Bonnet[5]) hat die Drüsen und Haare einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Wie Chodakowski[6]) schon festgestellt hat, ist die Grösse der Talgdrüsen in einem umgekehrten Verhältnis stehend zur Grösse des zugehörigen Haares. Die einfachste Drüsenform zeigt Schwein, Rind und Katze, eine compliciertere schon Hund und Pferd. Ihre Zahl ist von der Zahl der Haarbälge abhängig. Bei Huftieren hat jedes Haar seinen Balg, also sind mehr Talgdrüsen als Haare vorhanden. Bei Carnivoren vereinigen mehrere 5—6 Haarbälge zu einer Gruppe mit gemeinsamem Ausführungsgang; hier gehören viele Talgdrüsen zu einem Haarbalgcomplex. Die grössten Talgdrüsen haben Hund und Pferd, die kleinsten das Schwein. Die Form der Drüse ist abhängig von der Dichtigkeit des Haarwuchses, Dicke und Spannungsverhältnissen der Haut. Je

[1]) Darwin, Abstammung des Menschen etc. Uebersetzt von Kavos. Stuttgart 1871. S. 167.

[2]) Häckel, Anthropogenie. 3. Aufl. 1877. S. 542.

[3]) Schwalbe, Ueber menschliche Haare. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 1878.

[4]) M. Wilkens, Form und Leben der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Berlin 1885.

[5]) Bonnet u. Ellenberger, Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.

[6]) Chodakowski, l. c.

dichter der Haarwuchs, um so länger und schmäler sind die Drüsen und um so spitzer ist der Einmündungswinkel (Rückenhaut und Flanke). Je dünner um so runder und stumpfer ist der Winkel (Gesicht, Lippen, äussere Geschlechtsteile). Die Talgdrüsen fehlen am Zehen- und Sohlenballen, im Hufe, in den Klauen und am Nasenspiegel des Hundes und der Katze. Die Drüse entsteht durch Ausstülpung des bindegewebigen und epithelialen Teiles des Haarbalges, die Stachelschicht wird zum Drüsenepithel, die Glashaut zur Drüsenmembran.

Die Knäueldrüsen liegen tief, vielfach in der Subcutis, und münden oberhalb der Talgdrüsenmündung. Die Drüse besteht aus dem Secretions- und Excretionsgang. Hund, Pferd und Schwein haben wirkliche Knäuelbildung. Form und Grösse des Knäuels richten sich nach Tierart, resp. localen Spannungsverhältnissen und Dicke. Grosse Drüsen findet man in der Umgebung der Zitze beim Mutterschwein. Die Knäueldrüsen fehlen völlig an der Eichel, den Zitzen der Kühe und an der Zwischenklauenhaut.

Im Secretionsgang finden sich einschichtige cubische und cylindrische Zellen mit runden oder ovoïden Kernen. Die Zellen erscheinen fein gestreift.

Die Haare fehlen am Nasenspiegel des Hundes und der Katze, an der Eichel, Clitoris, Sohlen- und Zehenballen, sowie an allen freien Uebergangsstellen der Haut in die Schleimhaut.

Man trennt Deckhaare, Flaumhaare, Wollhaare, Schweifhaare, Mähnenhaare, Barthaare, Köthenhaare, Augenwimpern, Narissen am Naseneingang, Vibrissen am Ohreneingang und Spürhaare.

Eine postembryonale, vom Haarwechsel unabhängige Neubildung von Haaren findet nicht statt.

Die sämtlichen Studien über die Haut in dem Vorgenannten haben niemals die ganze Haut einer Tierart zum Gegenstand ihrer Forschung gemacht. Meistens wurden nur einzelne leicht zugängliche Hautgegenden untersucht, in anderen Veröffentlichungen sind nur besondere Hautgebilde, Hauttaschen etc. zum Gegenstand der Forschung gemacht. Eine Studie über die Haut der Tiere, welche es sich zur Aufgabe machte, die Haut an allen Regionen zu untersuchen, fehlt bislang.

Von den älteren Arbeiten ist die von Chodakowski verfasste Dissertation die bedeutendste, da Chodakowski besonderes Gewicht auf die Grössenverhältnisse legt und zweitens genau die Stelle bezeichnet, an welcher der beschriebene Befund aufgenommen ist. Die meisten übrigen Forscher, so Harms etc., lassen diese wichtige Angabe gänzlich unberücksichtigt. Hierdurch ist es nicht möglich die Befunde nachzuprüfen, da der Fundort unbekannt ist. Bei einer nur flüchtigen Durchsicht der Präparate verschiedener Hautregionen liess sich erkennen, dass die Gestalt und Grösse der Haare und Drüsen vielfachen, bislang nicht berücksichtigten, Schwankungen unterworfen ist.

Die vorliegende Arbeit hat die Aufgabe verfolgt, einen Beitrag zu liefern zur Kenntnis der vergleichenden Anatomie der Haare und Drüsen in der Haut der Haussäugetiere. Morphologische Differenzen an den Haaren etc. haben bis heute wenig interessiert. Chodakowski hält sich auf Grund seiner sporadischen Untersuchungen für berechtigt, bezüglich der Talgdrüsen folgenden Satz als allgemein gültig zu registrieren[1]). „Die Talgdrüsen (es ist von der Haut des Pferdes die Rede) haben mit Ausnahme derjenigen des inneren Vorhautblattes und der Schamlippen *überall die gleiche Form.*"

Wie völlig willkürlich und unzutreffend diese Annahme, die noch bis zum heutigen Tage ihre Gültigkeit besitzt, ist, wird mit Evidenz aus der nun folgenden Beschreibung der einzelnen Regionen erhellen. Besonderes Augenmerk wurde auf die bisher noch völlig unberücksichtigten regionären Abweichungen gerichtet, dann aber musste untersucht werden, welche morphologischen Differenzen zwischen der Haut und den cutanen Abkömmlingen bei den einzelnen Tierarten bestanden. Besonderer Wert ist auf die Grössenverhältnisse der Haare und Hautdrüsen gelegt; erreicht wurde dieses durch Vornahme einer sehr grossen Zahl von Messungen und Extraction des Mittelwertes; bei grossen Schwankungen, z. B. in den Haardurchmessern, sind Endwerte angegeben. Die Messungen gewähren eine Einsicht in die Verschiedenartigkeit, welche die Quantität der Behaarung und der Drüsen an den einzelnen Körpergegenden, wie bei den verschiedenen Tieren aufweist.

[1]) cf. S. 10.

Da diese Untersuchung einem bestimmten Specialzweck dienen soll, so wurden als Objecte derselben drei Haustierarten, Pferd, Rind und Hund, ausgewählt. Die Haut des Schafes ist schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen, dieserhalb habe ich als Anhang eine dem Schafe allein eigentümliche Hauteinstülpung am inneren Augenwinkel, die sogenannte Unteraugenschmiergrube oder Fossa infraorbitalis, untersucht. Eine speciell die Haut des Schweines behandelnde Untersuchung ist gleichzeitig, wie diese vorliegende, im histologischen Institut der königlichen tierärztlichen Hochschule zu Berlin angestellt worden und bereits als Inaugural-Dissertation publiciert.

Die einzelnen Hautproben wurden folgenden Regionen im Durchschnitt entnommen: „Kopf und zwar Seitenteil (Backengegend), Stirnteil (Stirnwirbel), Brust, Seitenteil in der Höhe der Vena thoracica externa, die Sternalgegend und die Habichtsknorpelgegend; vom Rücken: Widerrüst, Kreuzbeingegend; von den Vorderextremitäten: Ellenbogengegend, Vorderfusswurzel-Vorderfläche und -Hinterfläche resp. Streck- und Beugefläche; von den Hinterschenkeln: Innen- und Aussenfläche; ferner die Haut der Schamgegend, der Vulva, des Mittelfleisches, des Milchspiegels bei der Kuh und des Euters.

Die, der noch nahezu lebenswarmen Haut, entnommenen Proben wurden in steigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet.

Zur Tinction ist meistens Haematoxylin und Picrocarmin zur Verwendung gelangt; in der ersten Farblösung wurden die Präparate überfärbt und dann entsprechend entfärbt, im Picrocarmin beliess ich die Präparate 24 Stunden.

An dieser Stelle möchte ich noch auf ein von mir angewendetes, bisher noch nicht beschriebenes Verfahren hinweisen, welches bei Hautuntersuchungen, besonders, wenn eine sehr starke Cutis Schwierigkeiten macht, wenigstens für gewisse Zwecke recht vorteilhaft ist.

Die zur Untersuchung verwendete Haut wird direct in

Glycerini purissimi 100,0
Haematoxilini . . . . gtt. 25

gelegt. Hierin bleibt die Haut liegen, bis sie völlig durchsichtig und gleichzeitig hart wie Pappe geworden ist.

Die Dauer der Maceration richtet sich nach der Grösse und dem

Horngehalt des zu untersuchenden Hautstückes und dauert zwischen 12 und 36 Stunden.

Die so präparierte Haut lässt selbst bei stärkster Pigmentation das Licht durchfallen und hat die Consistenz frisch erstarrten Leimes; sie lässt sich zur Anfertigung feinster Schnitte in Klemmleberspannung besonders gut verwenden.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind hierunter nach den einzelnen Tierarten geordnet. In dem Folgenden habe ich nicht wie dies bisher meist üblich war, die Talgdrüsen und Schweissdrüsen gesondert beschrieben, sondern mir die Regionen der Haut als Einteilung gewählt. Dies scheint mir den Vorteil schnellster Uebersicht zu gewähren. Indem Haar, Epidermis, Talg- und Schweissdrüsen in ihrem natürlichen Zusammenhange beschrieben sind, erhält man ein richtiges Bild von der Haut jeder Körperregion und durch Vergleich dieser einzelnen Bilder treten die Unterschiede stärker zu Tage.

Das Pferd.

Zur Untersuchung gelangte die Haut einer Schimmelstute und eines braunen Wallachs; beide Tiere waren circa 15 Jahre alt und befanden sich in einem sehr schlechten Nährzustand. Folgende Gegenden wurden untersucht: hintere Fläche des Fessel-Kronbein-Gelenkes, Ellenbogengegend, Mittelfleischgegend (12 cm von der Vulva entfernt), Backengegend, an der Umschlagstelle der Arteria maxillaris externa, Stirngegend in der Höhe des Stirnwirbels, hinteres linkes Euterviertel (unmittelbare Umgebung der Zitze), Fesselgelenkgegend, untere und Seitenfläche des Schweifes, Halsseitenfläche (Fossa jugularis), Mähnenanfang, Hinterhaupt, Habichtsknorpelgegend (Vorderbrust), schwachbehaarte Bauchhaut (Nabelgegend), Vulva.

Der Dickendurchmesser der Haut ist am Mähnenanfang, Hinterhauptsgegend, am grössten und beträgt 0,5—0,48 cm, dann folgt mit 0,45 cm die untere Schweiffläche (circa 8 cm vom After gemessen) mit 0,4 cm kommt die Peripherie des Penis, sowie die Haut des Schenkels in der Regio olecrani.

Die Haut des *Penis* selbst hat eine Dicke von 0,3 cm, an der Gegend des Fesselgelenks, des Habichtsknorpels und des Nabels hat

die Haut einen Durchmesser von 0,25 cm, nahezu ebenso dick, nämlich 0,20 cm, ist die Haut des Halses (Fossa jugularis), von gleicher Stärke, 0,15 cm, sind die Haut des Stirnwirbels, der Kopfseitenfläche und des Dammes, sowie des oberen Augenlides.

Eine Darstellung der Schwankungen des Haardurchmessers und des Markcylinders an den einzelnen Körperregionen, sowie das Verhalten dieser beiden Teile zu einander, giebt die nachfolgende Tabelle.

Körperteil	Durchmesser	Markcylinder	Papille	Länge des Arrector pili
Stirnwirbel	0,085	—	—	
	0,051	0,017	—	0,255
	0,085	0,051	0,0324	Breite desselben
	0,0459	0,0243	0,034	0,0270
	0,051	0,017	0,051	
Fessel-Vorderfläche	0,068	0,034	—	
	0,102	0,051	—	
	0,051	0,01475	0,0216	
	0,068	0,017	—	
	0,085	0,054	0,054	
Haut am Euter	0,0135	0,0027	—	*Weite des Haarbalges*
	0,0081	—	—	
	0,01275	0,0027	—	v. d. T. 0,0378 / n. d. T. 0,0675
	0,0081	0,003375	—	v. d. T. 0,0891 / n. d. T. 0,1350
	0,017	0,00425	—	v. d. T. 0,068 / n. d. T. 0,119
Vulva	0,068	—	—	
	0,016875	—	—	
	0,01275	—	—	
	0,02125	—	—	
	0,034	—	—	
Damm	0,017	—	—	
	0,0162	—	—	
	0,034	—	—	
	0,02125	—	—	
	0,017	—	—	

Körperteil	Durchmesser	Markcylinder	Papille	Länge des Arrector pili
Untere Schweiffläche, Seite	0,170	—	—	
	0,136	—	—	
	0,119	—	—	
Untere Schweiffläche, Mitte	0,03825	—	—	
	0,034	—	—	
	0,051	—	—	
Habichts-Knorpel, Vorderbrust	0,085	—	—	
	0,051	—	—	
	0,03075	—	—	
	0,05661	—	—	
	0,255	0,0085	—	
Köthe	0,0513	0,0135	—	
	0,0648	0,0270	—	
	0,0595	0,017	—	
	0,085	0,034	0,051	
	0,051	0,0108	0,0594	
Hinterschenkel, Innenfläche	0,034	—	—	
	0,0765	—	—	
	0,017	—	—	
	0,02125	—	—	
	0,08925	—	—	
Mähnenanfang	0,085	0,034	—	

Der Papillarkörper fehlt an der behaarten Haut des Pferdes gänzlich; ich habe mich im Folgenden auch bei den anderen Tierarten des Ausdruckes Papillarkörper bedient, darunter soll jedoch nur jene wellige und hügelige Faltenbildung verstanden sein, nicht aber der echte Papillarkörper.

Am *Stirnwirbel*, woselbst eine dichte Behaarung besteht, erscheinen die Talgdrüsen seitlich zusammengedrückt und langgezogen; sie nehmen das mittlere Drittel des Haares an Ausdehnung ein und füllen den Raum zwischen zwei benachbarten Haaren völlig aus. Nur in vereinzelten Fällen kann man einen Mündungsteil von dem eigentlichen Drüsenkörper trennen, meist liegt die Drüse in ihrer ganzen Ausdehnung dem Haare fest an und mündet ohne deutliche Abgrenzung in den Haarbalg. Die Form der Drüse ist eine rübenähnliche. Der Drüsenkörper selbst zerfällt durch seine bindegewebigen Scheidewände

in mehrere Abteilungen. Die Scheidewände springen nur wallartig in das Innere des Sackes hinein und reichen von seinem Grunde bis an die Einmündungsstelle. Diese längsverlaufenden Trennungslinien sind derart entstanden, dass sich aus dem ursprünglich glatten Sack noch secundäre Ausbuchtungen gebildet haben. Die Drüsenränder sind pigmentiert. Dieses Pigment ist hauptsächlich in den auf der Bindegewebswand aufsitzenden Zellrändern abgelagert; deutlich tritt dieses Verhältnis hervor an den oben geschilderten Scheidewänden. Dieselben charakterisieren sich im mikroskopischen Bilde teilweise als tiefschwarze Linien, ferner aber bewirkt die Pigmentation die scharfe Conturierung der Drüse; in den Schweissdrüsen ist im Wandteil keine Spur von Pigmentkörnern zu erblicken. Die Grösse der bläschenförmigen Drüsenzellen beträgt 0,0135 mm.

An der *Vulva* des Pferdes sind die Verhältnisse wesentlich andere. Hier ist ein mächtiges Talgdrüsenlager vorhanden, die feinen Härchen stehen wie in einem Talgdrüsenbett. Der Haardurchmesser beträgt 0,0077 mm, die Talgdrüsen umgeben das Haar meist in der Form eines Ovals, dessen längster Durchmesser 0,1269 mm und dessen kürzester Durchmesser 0,0756 mm beträgt. Aus diesen Zahlen ergiebt sich das Verhältnis des feinen Härchens zu dem umgebenden mächtigen Drüsenlager. Der Drüsenkörper zerfällt in viele einzelne Lappen; so zählte ich an verschiedenen Drüsen bis zu acht; mehrere solcher Lappen haben einen gemeinsamen Ausführungsgang, meist sind es drei, vielfach auch nur zwei solcher Drüsenteile, welche in den gemeinsamen Ausführungsgang hinein ihr Secret giessen. Der Gang hat je nach dem Umfang der zugehörigen Drüsenmasse ein verschieden weites Lumen; so beobachtete ich solche von 0,0135 mm, solche von 0,0054 mm Weite. Die Anordnung der einzelnen Drüsenlappen um das Haar kann man als radiär bezeichnen, stets steht ein Haar im Centrum. Der Haarbalg ist der gemeinschaftliche Ausführungskanal für sämtliche Drüsen, in ihm steht dies winzige Haar, wie der Klöppel in einer Glocke. Der Haardurchmesser steht zur Weite des Haarbalges in gar keinem Verhältnis. Ich konnte Haare von 0,0054 mm in einem Haarbalge von 0,0236 mm Durchmesser beobachten; die Weite des Haarbalges war also $4^1/_2$mal so gross wie der Haardurchmesser.

Eigenartig und für die Vulva charakteristisch ist die Anordnung der Drüsen um das Haar auf dem senkrechten Schnitt; von dem gemeinsamen Haarbalg gehen, wie bei einem Quirl, in gleicher Höhe mehrere Gänge ab, und zwar münden hier bis vier Talgdrüsensäcke gleichzeitig. Dann verläuft der Haarbalg nach abwärts ohne jede Unterbrechung, an seinem unteren Ende ergiessen sich abermals mehrere Drüsen in Form eines Quirls in den Haarbalggrund (also ein Doppelquirl). Die Schweissdrüsen laufen teils neben den Talgdrüsen einher, teils winden sich dieselben zwischen den einzelnen Säcken hindurch.

Charakteristisch ist es jedoch, dass, sobald die Schweissdrüsen die Höhe der letzten Talgdrüsen erreicht, hat sich das Lumen sehr stark erweitert (von 0,0054 mm auf 0,0162 mm). Herabreichend bis in die Subcutis finden sich in der Haut der Vulva mächtige Lager von Schweissdrüsen, welche hier ebenso wie im Stirnwirbel eine ausgesprochene Knäuelbildung erkennen lassen, sich von den ersteren jedoch dadurch unterscheiden, dass sie Pigment enthalten. Allerdings ist dies nicht bei allen der Fall, die meisten aber zeigen deutliche braunschwarze Contouren. Das Pigment ist in den Drüsenzellen in Klumpen (Schollen) und in Körnchenform abgelagert, am Euter dagegen, einer nahe gelegenen Region und in einer Haut, welche der Vulva sehr ähnelt, findet sich in den Schweissdrüsen keine Spur von Pigment. Es erregt im mikroskopischen Bilde den Anschein, als ob in den Schweissdrüsenknäueln, besonders an den Stellen, an denen der Gang eine Knickung bildet, das Pigment in Schollen abgelagert ist, während die in dem übrigen geradlinig verlaufenden Teile des Drüsenganges gelegenen Zellen feinkörniges Pigment tragen. Da es nicht uninteressant, auch in den Schweissdrüsen die genaue Pigmentablagerungsstelle kennen zu lernen und besonders mit den Verhältnissen am Stirnwirbel zu vergleichen, habe ich die Drüse bei 750facher Vergrösserung untersucht. Dabei zeigt sich, dass durchweg sämtliche cylindrische Zellen in ihrem basalen Teile Pigmentkörner tragen, welche vielfach die Grösse des Zellkernes erreichen; dass einzelne Zellen nur feinkörniges Pigment enthalten, andere dagegen grössere Schollen, ist so aufzufassen, dass ursprünglich nur feinkörniges Pigment vorhanden war, welches später zusammengeflossen ist. Niemals jedoch konnte ich im ex-

cretorischen Teile eine Pigmentablagerung constatieren. Der Durchmesser des Drüsenganges ist 0,051 mm stark. Bei einem Drüsendurchmesser von 0,0432 mm beträgt die Höhe der cylindrischen Zellen 0,0135 mm, also nahezu gleich dem Durchmesser des Lumen; dies Verhältnis ist überall im secretorischen Teile der Schweissdrüsen zu constatieren. Die Basis der cylindrischen Zellen hat die Gestalt eines regulären Sechseckes, die Zwischensubstanz ist stark lichtbrechend, so dass man das Bild einer Bienenwabe erhält.

Die von Krause[1]) beobachtete feine Zähnelung des basalen Teiles der Schweissdrüsenzelle des Menschen ist beim Pferde nicht nachweisbar.

Der Ausführungsgang der Drüsen[2]) zeigt nach meinen Untersuchungen von aussen nach innen folgenden Aufbau: Bindegewebehülle, Membrana propria und hierauf flache einschichtige Epithellage. Auf der Flächenansicht erscheinen diese Zellen polyedrisch mit deutlichem Kern. Durch das Präparationsverfahren, mikrotomieren, entstehen zuweilen von dem Gewohnten abweichende Bilder, welche zu falschen Auffassungen über den Bau des Ausführungsganges führen können. Man sieht den Gang teilweise mit vieleckigen, fast blasig erscheinenden Zellen erfüllt. Dies Bild kommt derart zu stande, dass sich die Kittsubstanz zwischen den Zellen nur teilweise löst, ohne dass die Zellen von der Basis abgerissen werden können, aber aufgebürstet erscheinen. Controlierbar ist dies Bild auf Querschnitten des Ausführungsganges. Der Ansicht Heynolds, dass im secretorischen ein mehrschichtiges Epithel vorhanden ist, kann ich mich nicht anschliessen, wohl aber nehme ich mit Graf[3]) an, dass auf der bindegewebigen Eigenschicht glatte in der Schlauchrichtung verlaufende Muskelzellen ihre Lage haben. Die Heynold'sche Cuticula ist nicht zu beobachten, der centrale Teil geht nach meinen Untersuchungen besonders zart und ohne merkliche Grenze in das Lumen über.

---

[1]) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Nr. 52.

[2]) Heynold, Ueber die Knäueldrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. 1874. Bd. LXI. S. 77—92.

[3]) Graf, Dr. Karl, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Präputialdrüsen. Pflug, Vorträge f. Tierärzte. 1879. II. Ser. H. 2. S. 51—72.

Die Haut am *Euter* beim Pferde, welche der Haut der Vulva sehr ähnlich und örtlich benachbart ist, zeigt jedoch wesentliche Abweichungen in ihrem Aufbau, besonders in morphologischer Hinsicht. Die Behaarung ist am Euter wie an der Vulva eine äusserst spärliche. Die feinen Härchen, welche in den Mündungen der Talgdrüsengruppen sich befinden, haben als Haarkleid keine Bedeutung, sondern wie schon Hesse[1]) annimmt, die Aufgabe, lediglich auf mechanischem Wege das eingedickte Secret vor Stauung zu bewahren.

Die Formation der Talgdrüsen ist am Euter besonders charakteristisch und gewährt ein noch nicht bekanntes Bild. Direkt in den basalen Teil des Haarbalges hinein mündet, nahezu parallel der Hautoberfläche gerichtet, die kugelige Drüse. An diesen eigentlichen Haarbalg mit zugehöriger Drüse ist noch ein zweiter Gang angesetzt. Es hat das Ganze das Aussehen, als sei ein sehr grosser Haarbalg durch eine mittlere Scheidewand in zwei Abteilungen getrennt, von denen nur eine das feine Härchen enthält, während in den Grund jeder Abteilung senkrecht zur Haarachse eine Drüse mündet. Der Durchmesser einer dieser kugeligen Talgdrüsen beträgt im Drüsenkörper 0,119 mm, im Ausführungsgang 0,068 mm, jede Wand 0,017 mm. Die an der Stelle, wo beide Ausführungsgänge zusammenstossen, senkrecht nach aufwärts strebende Scheidewand hat einen keilförmigen Querschnitt mit nach abwärts gerichteter Basis. An der Grenze des mittleren und oberen Drittteiles verliert sich die Scheidewand; gleichzeitig mit diesem Aufhören der Scheidewand tritt auch eine erhebliche Abnahme des Durchmessers der nunmehr zusammengeflossenen beiden Haarbalgröhren ein.

An dieser verschmälerten Stelle münden auch die Schweissdrüsen ein, welche im übrigen unterhalb der Talgdrüsen gelegen sind. Die freien Mündungen der vereinigten Schweiss- und Talgdrüsen haben an dieser Stelle die Gestalt eines langgezogenen Trichters, wie schon Harms (l. c.) angiebt. Bei Harms fehlt bei den einzelnen Befunden die Angabe der Körperregion und deshalb ist es so schwierig, an eigenen Präparaten die Harms'schen Bilder wiederzufinden. Der Durch-

[1]) l. c.

messer des Secretionsteiles der Schweisdrüsen am Euter ist 0,0540 mm, der des Lumens 0,027 mm, der Ausführungsgang der Schweissdrüse hat einen Durchmesser von 0,0189 mm, er mündet in den Haarbalg hinein. Jener von Harms als Schweissdrüsenmündung bezeichnete Trichter ist also die deltaförmige Mündung der vereinigten Schweiss- und Talgdrüsen. Die Verbindung der Euterhaut mit der Cutis der Vulva wird durch die Haut des *Dammes* (Regio perinei) gebildet, welche eine ausserordentlich spärliche Behaarung aufweist. Die feinen Härchen von 0,0171 mm Durchmesser erreichen niemals die Oberfläche der Haut, sie stecken in einem mächtigen Haarbalg, dessen Durchmesser neunmal so gross ist wie der des Haares. Die Talgdrüsen stellen hier eine Zwischenstufe der beim Euter und der Vulva beschriebenen Formen dar. Bei der Vulva mündeten die einzelnen Drüsenausführungsgänge quirlartig in einem Punkte in den Haarbalg und es befanden sich gewöhnlich zwei solcher Drüsensterne übereinander. Am Euter waren zwei Ausführungsgänge zu einem Gange verschmolzen. Am Damm besteht ein 0,017 mm breiter Ausführungsgang alias Haarbalg, welcher sich teilt und dessen beide Seitenzweige wiederum Teilungen eingehen. Besonders hervorzuheben ist, dass im Gegensatze zu den vorbeschriebenen Talgdrüsen der eigentliche Drüsenkörper von dem Ausführungsgang durch einen Hals scharf abgesetzt ist.

Die Schweissdrüsen enthalten hier sehr viel Pigment, sind jedoch nicht so stark entwickelt wie am Euter und bilden langgestreckte, schmale, parallel verlaufende Drüsenknäuele. Im secretorischen Teil der Schweissdrüse habe ich folgende Maasse im Durchschnitt ermittelt: der Gesamtdurchmesser beträgt 0,0675 mm, der des Lumens 0,027 mm, die Höhe der Cylinderzellen 0,0108 mm. Das Stratum corneum, mucosum, cylindricum haben eine besondere Stärke (0,34 mm); besonders stark ist das Stratum mucosum entwickelt.

Die Haut der *Unterfläche* des *Schweifes* ist wenig behaart und intensiv pigmentiert, jedoch stärker als die vorbenannten Hautarten; sie bildet eine Zwischenstufe zwischen der Haut der Geschlechtsteile und derjenigen des übrigen Tierkörpers. Das histologische Bild bietet jedoch vielerlei Abweichungen. Die mächtigen Schichten der Epidermis sind geschwunden, hervorragend entwickelt ist das Stratum cylindricum. Die

Dicke der Epidermis beträgt 0,085 mm, diejenige des Stratum corneum 0,0108 mm. Im Gegensatz zu den vorbeschriebenen Regionen hier, ist ein besonders stark entwickelter Papillarkörper nicht zu constatieren; zwischen dem Stratum corneum und Stratum mucosum (0,0081 mm dick) hebt sich deutlich ein Stratum lucidum ab, wie es an der Fingerbeere des Menschen ausgezeichnet beobachtet werden kann. Während die Haut der Schweifunterfläche in der Mitte einen sehr feinen Haarwuchs zeigt, nimmt der Haardurchmesser nach den Seiten, den Ansatzstellen der Schweifhaare, zu. An der Seite dieser Haut fand ich Haare von 0,17 mm Durchmesser und 0,034 mm Markcylinder, in der Mitte solche von 0,081 mm Durchmesser, ohne erkennbaren Markcylinder.

Das Haar ist umgeben von Talgdrüsen in starker Ausbildung. Die Zahl der das Haar umgebenden Drüsensäcke schwankt zwischen zwei und fünf, und in den meisten Fällen sind es vier. Das Haar liegt in diesem Drüsenlager niemals central, sondern stets excentrisch. Die Form der Talgdrüsen ist sackartig und es besitzt jeder Sack einen langen, scharf vom Drüsenkörper abgesetzten Ausführungsgang, welche fast sämtlich in gleicher Höhe in den Haarbalg einmünden. Die Maasse schwanken an dieser Stelle ausserordentlich, wie folgende Zusammenstellung ergiebt:

Senkrechter Durchmesser d. Talgdrüse	0,289	0,255	0,255	0,221
Horizontaler Durchmesser d. Talgdrüse	0,135	0,204	0,170	0,170
Ausführungsgang	0,340	0,425	0,255	0,204

Daraus ergiebt sich, dass der Ausführungsgang ca. ebenso lang ist wie der senkrechte, also der grösste Durchmesser der Drüse, und die Breite der einzelnen $^1/_2$ bis $^1/_3$ der Länge beträgt. Durch die Säcke hindurch windet sich der excretorische Teil der Schweissdrüse; derselbe geht mit dem Haarbalg nach aufwärts und mündet zwar für sich allein, aber in dieselbe kraterförmige Hautvertiefung, welche den Haarbalg aufnimmt. Vielfach münden die Schweissdrüsen auch einzeln, niemals aber, wie Harms angiebt, kraterförmig. Die Schweissdrüsen haben hier keine Knäuelbildung, sondern zeigen nur wenige Windungen, und verlaufen im übrigen in senkrechter Richtung zur Hautoberfläche. Der Durchmesser der Schweissdrüsen beträgt 0,0405 mm, der des Lumens 0,0189 mm.

Zwischen der Regio umbilicalis und der Regio pubis befindet sich beim Pferde eine Haut, welche den Uebergang darstellt zwischen der schwachbehaarten und der übrigen Haut des Tierkörpers. Dieses ist die *schwachbehaarte Bauchhaut*. Ein Papillarkörper im eigentlichen Sinne fehlt.

Die Dicke der Epidermis ist hier eine recht erhebliche, sie beträgt 0,221 mm; sämtliche Schichten zeigen einen grossen Pigmentgehalt. Das Stratum corneum ist 0,34 mm stark und trägt nach aussen ein mässig stark entwickeltes Stratum mortificatum. Der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der Markcylinder 0,0081 mm. Conform dem schon erwähnten Gesetz, dass, je kleiner der Haardurchmesser und je weiter der Haarstand, desto umfangreicher werden die drüsigen Anhangsgebilde der Haut, zeigen sich an der schwachbehaarten Bauchhaut grosse Schweiss- und Talgdrüsen. Die Gestalt der Talgdrüsen ist teils sackförmig, teils cylindrisch. Vielfach begleiten die Drüsen das Haar vom oberen Drittel bis zur Haarwurzel herab.

Die Haardichtigkeit (um über diesen Punkt eine einheitliche Vorstellung zu erwirken, habe ich als Norm für die Haardichtigkeit die Entfernung zweier Haare, welche in derselben senkrecht zur Hautoberfläche gerichteten Ebene gelegen sind, angenommen) beträgt an dieser Stelle 0,595 mm, der Haardurchmesser 0,027 mm, der Durchmesser des Markcylinders 0,0051 mm. Vielfach war nur eine Drüse zu jeder Seite des Haares bemerkbar, mehrfach aber konnten deren drei in einem Gesichtsfelde beobachtet werden.

Von dem eigentlichen Drüsenkörper setzt sich mit einem Hals der excretorische Teil des Ausführungsganges ab. Der Querdurchmesser des Drüsensackes betrug 0,102 mm, derjenige des Ausführungsganges 0,051 mm; im allgemeinen konnte ich feststellen, dass der Querdurchmesser des Drüsensackes zu dem des Ausführungsganges sich verhält wie 2 zu 1.

Mikroskopisch ähnelt dieser Haut diejenige der *Hinterschenkelinnenfläche*, soweit dieselbe schwach behaart ist. Trotz dieser Nachbarschaft sind schon bei der oberflächlichsten Untersuchung ganz erhebliche Abweichungen zu constatieren. Die Talgdrüsen erstrecken sich fast bis zur Haarwurzel hinab und stellen ein mächtiges Lager

dar, dagegen sind die Schweissdrüsen verhältnismässig gering an Masse. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0135 mm, der Durchmesser des Stratum corneum, welchem ein starkes Stratum mortificatum aufsitzt, 0,0027 mm. Ein eigentlicher Papillarkörper fehlt. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0595 mm und 0,0255 mm. Die Haardichtigkeit beträgt hierselbst 0,629 mm. Die Talgdrüsen hängen vielfach zu fünf um den Haarbalg herum, der Querdurchmesser des Drüsenkörpers beträgt 0,136 mm, der des Ausführungsganges 0,068 mm; also auch hier verhält sich der Querdurchmesser des Drüsensackes zu dem des Ausführungsganges wie 2 zu 1.

Die Gestalt der Talgdrüsen ähnelt derjenigen in der Haut der Geschlechtsteile; sie haben das Aussehen, als seien sie von unten nach oben zusammengedrückt, sodass man dieselben als pilzförmig bezeichnen kann.

Die Schweissdrüsen haben einen Durchmesser von 0,0432 mm, das Lumen des secretorischen Ganges, welcher zu einem Knäuel aufgerollt ist, beträgt 0,0108 mm. Ein Pigmentgehalt ist nicht zu constatieren.

Die Schweissdrüsen liegen so dicht, dass man dieselben als eine Schicht von 0,34 mm Durchmesser bezeichnen kann. Nach der Bauchgegend zu nehmen die Talgdrüsen die Oberhand, und man sieht nur hin und wieder kleine Knäuel liegen, deren Höhendurchmesser 0,017 mm beträgt, während der Durchmesser des secretorischen Ganges mit 0,0705 mm, der des Lumens mit 0,0135 mm, der des excretorischen Ganges mit 0,0126 mm gemessen wurde. An der schwach behaarten Bauchhaut war das Verhältnis des secretorischen zum excretorischen Teil wie 15 zu 5, hier wie 15 zu 6, im allgemeinen also wie 3 zu 1.

Die Haut am Penis ist nahezu unbehaart und zeigt eine ununterbrochene Lage von Schweissdrüsen, gleichsam ein Stratum glandulare. Die Talgdrüsen sind nur schwach entwickelt und liegen unmittelbar unter der Epidermis; sie haben eine eiförmige Gestalt mit einem längsten Durchmesser parallel der Oberfläche. Der Durchmesser des secretorischen Teiles der Talgdrüse betrug 0,0675 mm, der des Lumens desselben 0,0216 mm, der des Ausführungsganges 0,0150 mm.

Von der im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Hautteilen stehenden Haut der Extremitäten wurden verschiedene Stellen unter-

sucht. An der Vorderfläche des Fesselgelenkes ist die Epidermis auffällig durch ein schwaches Stratum corneum und ein sehr dickes Stratum mortificatum, welches sich in Schollen ablöst. Die Epidermis ist 0,139 mm dick. An der Oberfläche der Haut befinden sich zahlreiche wallartige Erhebungen. Die Behaarung ist eine sehr dichte und beträgt 0,17 bis 0,25 mm. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,051 mm und 0,034 mm, die Haarwurzel hat einen Durchmesser von 0,139 mm, die Papille von 0,051 mm. An der Grenze des oberen und mittleren Drittteiles befinden sich jederseits am Haarbalge die Talgdrüsen, welche teils rundlich, teils spindelförmig gestaltet sind. Die Einmündung der Talgdrüsen in den Haarbalg erfolgt nicht, wie bisher angenommen, an der Grenze des oberen und mittleren Drittteiles, sondern mehr der Epidermis zu; genauer wäre die Angabe zwischen dem ersten und zweiten Fünftel, von oben nach unten gerechnet. Die Drüse selbst nimmt, am Haarbalg anliegend, das zweite und dritte Fünftel ein, während das vierte und letzte Fünftel von dem Anfangsteil des Ausführungsganges, sowie dem ganzen secretorischen Teile der Schweissdrüse ausgefüllt wird. Die Länge des Drüsenkörpers der Talgdrüse betrug 0,340 mm, die Breite desselben 0,085 mm. Die Schweissdrüsen zeigen keine eigentliche Knäuelung. Wenig tiefer als die Haarwurzel und um dieselbe herumgelegen sieht man die geschlängelte Schweissdrüse ihren Anfang nehmen. Der Durchmesser des Ganges betrug 0,068 mm, der des Drüsenlumens 0,0405 mm, der des Ausführungsganges 0,027 mm. Im allgemeinen beträgt der Durchmesser des excretorischen Teiles der Schweissdrüse nur $^1/_3$ desjenigen Abschnittes.

In der *Köthe* (hintere Fläche des Fesselgelenkes) ist der Haarwuchs sehr stark; die Haardichtigkeit beträgt 0,221 mm. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,085 mm und 0,051 mm. Die Haare haben ein deutlich zweizeiliges Mark. Der Durchmesser der Haarwurzel verhält sich zu dem des Haares in den meisten Fällen wie 10 zu 3. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,085 mm; besonders ist das Stratum mortificatum entwickelt. Die Talgdrüsen sind ausserordentlich gering entwickelt, bei einem Haardurchmesser von 0,432 mm ist der horizontale Durchmesser 0,0405 mm, also nahezu dem Haardurchmesser entsprechend, der Längs- oder Verticaldurchmesser aber beträgt

0,256 mm; es handelt sich also um langgezogene, am unteren Ende zugespitzte röhrenartige Gebilde. Mit nahezu jedem Haar läuft eine Schweissdrüse aufwärts. Der secretorische Teil ist nicht zu einem grossen Knäuel gewickelt, sondern zeigt nur zahlreiche um eine parallel der Haarrichtung verlaufende Achse gruppierte Windungen. Das Verhältnis der Durchmesser der Drüsenschläuche zu dem Ausführungsgange verhält sich hier ebenfalls wie 3 zu 1. An der *Seitenfläche des Halses* liegen die Verhältnisse conform der Fesselgelenkvorderfläche, die Behaarung ist eine dichte. Die Haut am Uebergange in die *Mähne* habe ich in einen Vergleich mit der Halsseitenfläche gezogen. Ein wesentlicher Unterschied ist jedoch nicht zu ermitteln gewesen, das einzige war, dass die Talgdrüsen an Umfang nach der Mähne zu abnehmen, während die Schweissdrüsen an Umfang zunehmen und einen deutlichen Knäuel bilden. Der Vollständigkeit halber sei hier noch eine Hautgegend angeführt, welche von manchen Forschern zu ihren Studien benutzt ist: diese ist die Haut der *Augenlider*. Von mir untersucht ist nur die Haut des oberen Augenlides. Es ist eine fein und dichtbehaarte Haut; der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der des Markcylinders 0,0135 mm, die Haardichtigkeit 0,17 mm. Die Talgdrüsen heften sich nur an einer Seite dem Haar mit einem kurzen Ausführungsgang an. Vielfach sind es zwei kleine Säckchen, deren gemeinschaftlicher Durchmesser 0,136 mm beträgt, der des Ausführungsganges 0,068 mm (Verhältnis wie 2 zu 1). Die Einmündung geschieht zwischen erstem und zweitem Fünftel in den Haarbalg. Neben dieser gestielten zweilappigen Form ist eine zapfenartige zu beobachten, ähnlich wie dieselben von Gurlt[1]) für eine Form der Schweissdrüsen gehalten wurden.

Die Behaarung fehlt nur am *Penis* fast völlig. Die Epidermis ist an der dicht und mit starken Haaren besetzten Cutis wesentlich dicker als an der feinhaarigen Haut. An allen Körpergegenden sind die drei Schichten Stratum cylindricum, Stratum mucosum und Stratum corneum vorhanden, jedoch ist das Verhältnis der Durchmesser der einzelnen Schichten zu einander nicht stets dasselbe. Das stärkste Stratum corneum finden wir an der Fingerbeere des Menschen, ein Stratum

[1]) l. c.

lucidum findet sich an der Unterschweiffläche, das stärkste Stratum mortificatum findet sich an der Hinterschenkelinnenfläche. Der Haardurchmesser und der Markcylinder sind in ihren Durchmessern grossen Schwankungen unterworfen; das Verhältnis dieser beiden Teile zu einander schwankt zwischen 5 zu 1 und 2 zu 1, wobei ersteres Verhalten an der Euterhaut, letzteres an der dichtbehaarten Extremitätenhaut zu beobachten ist. Der Ansicht Waldeyers[1]), „dass bei Tieren der Markcylinder im Verhältnis zum Schafte breiter ist als beim Menschen", kann ich ebensowenig mich anschliessen, wie dem Resumé Waldeyer's (S. 128), dass eine mittlere Markbreite und darüber immer für ein Tierhaar sprechen. Schon am Körper des Individuum treten so grosse Schwankungen zu Tage, dass die Annahme einer bestimmten Gesetzmässigkeit zwischen tierischen und menschlichen Haarcylindern willkürlich erscheint. Die Schweissdrüsen haben meist ihre Lage unterhalb der Haarwurzel und sind aufgeknäuelt, nur an der Köthe und der Schweifunterfläche kommt es zu einer Knäuelbildung nicht; ihre Mündung erfolgt teils frei, teils in die Hautvertiefung, welche den Haarbalg aufnimmt.

Die Form der Talgdrüsen ist sehr wechselnd; es wurden beobachtet: blasen-, spindel-, rüben-, pilzförmige, ferner zweilappige, kolbige und sackartige. Das Verhältnis der Drüsen zum Haarbalg ist an den einzelnen Körperregionen wesentlich verschieden und lässt dieselben von einander im mikroskopischen Bilde gut trennen, so Euter und Vulva, einfache und doppelte Drüsenform. An der schwachbehaarten Bauchhaut, am Penis und am Euter findet sich bei spärlicher Behaarung ein entschiedenes Uebergewicht der Schweissdrüsen; dieselben sind hier in mächtiger, ununterbrochener Schicht, gleichsam wie ein Stratum glandulare, vertreten. An der Hinterschenkelinnenfläche, an der Vulva, an der Unterfläche des Schweifes dagegen sind bei sonst gleichartiger Beschaffenheit, also spärlicher feiner Behaarung beider Hautsorten, die Talgdrüsen mehr zur Entwickelung gelangt und überragen an Mächtigkeit der Entwickelung die Schweissdrüsen erheblich. Es fragt sich nun, wie dieser Unterschied in dem gegenseitigen Verhalten der

[1]) Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare.

Schweiss- und Talgdrüsen in der Pferdehaut zu erklären ist, besonders an Gegenden die dicht benachbart, z. B. Bauchhaut und Hinterschenkelinnenfläche, bei einer Haut ferner, welche sonst makroskopisch und mikroskopisch nicht zu trennen ist, die gleichweiten Haarstand (Haardichtigkeit), gleich feines Haar hat. Bei einem Vergleich drängt sich folgende Erklärung hierfür ungezwungen auf. Solche fein behaarten Hautstellen, an denen die Haut mit der Oberfläche der nachbarlichen Cutis in stete oder häufige Berührung kommt, zeigt ein Ueberwiegen der Talgdrüsen gegen die Schweissdrüsen, so z. B. die Schweifunterfläche reibt mit der Afterhaut resp. Cutis der Vulva, die Haut der Hinterschenkelinnenfläche reibt gegenseitig, ebenso die der Vulva entweder gegenseitig oder mit der Haut der Schweifunterfläche. Solche Haut, welche keinen vorübergehenden oder dauernden Reizen ausgesetzt ist, wie Bauchhaut, Penis etc., zeigt ein Zurückgehen der Talgdrüsen und eine Zunahme der Schweissdrüsen.

Das Rind.

Die untersuchte Haut entstammte einer schwarzbunten Kuh Holländer Rasse.

Zur Untersuchung sind folgende Hautgegenden herangezogen. Kopf: Seiten- und Backengegend sowie Stirnwirbel; Brust: Seitenfläche in Höhe der Vena thoracica externa; Unterbrust: Sternalgegend; Rücken: Widerrüst; Kreuzbeingegend; Ellenbogengegend; Vorderfusswurzel; Euterhaut; Vulva; Habichtsknorpel; Hinterschenkelinnenfläche; Milchspiegel.

Die Zubereitung der Präparate geschah in der bei der Pferdecutis beschriebenen Art und Weise.

Chodakowski, auf welchen sich noch heute sämtliche Lehrbücher beziehen, hat beim Rinde Ober- und Unterlippe, Stirn, Augenlider, Schwanz und Genitalhaut untersucht. Es kann selbstverständlich aus diesen wenigen Hautpartien unmöglich ein Bild der gesamten Rindercutis construiert werden.

Hierunter stelle ich zunächst die Befunde an den bisher noch nicht beschriebenen Hautpartien nebeneinander.

Am *Seitenteil des Kopfes* fehlt der Papillarkörper gänzlich, die

Epidermis ist 0,081 mm stark, hiervon entfallen 0,027 mm auf das Stratum corneum, welches an seiner Oberfläche ein wenig entwickeltes Stratum mortificatum trägt. Die Oberfläche der Haut ist meist glatt und nur wenig in kleine, wallartige Falten gelegt (Pseudopapillarkörper). Die Behaarung ist eine dichte; die Haare haben einen Durchmesser von 0,0594 mm, der Markcylinder einen solchen von 0,0243 mm; die Talgdrüsen sind gut entwickelt, liegen zu beiden Seiten des Haares und haben eine pfeilspitzenartige Gestalt mit deutlich abgesetztem Ausführungsgang. Der Durchmesser, in der Längsrichtung des Haares, beträgt an der Drüse 0,34 mm, parallel der Oberfläche der Haut gemessen 0,17 mm. Der Ausführungsgang hat einen Durchmesser von 0,051 mm und zeigt einen deutlichen halsartigen Absatz. Die Einmündung des Ausführungsganges in den Haarbalg geschieht unter nahezu rechtem Winkel (gegen Bonnet[1]), trotz relativ dichter Behaarung. Die Schweissdrüsen stellen hier senkrecht zur Oberfläche in die Tiefe hinabsteigende Röhren dar. Die tiefste Stelle ist etwas erweitert und hat einen Durchmesser von 0,0675 mm, derjenige des Ausführungsganges beträgt 0,027 mm (Verhältnis wie 1 : 2,5). Während beim Pferde die Lage des Knäuels, also etwa dem erweiterten Rohrstück entsprechend, erheblich tiefer ist als die Haarwurzel, reichen beim Rinde die Schweissdrüsen fast niemals unter die Haarwurzel hinab, sondern enden etwa in der Gegend, wo die Haarwurzel in den Haarschaft übergeht.

Am *Stirnwirbel* des Rindes ist die Behaarung eine sehr dichte; die Haare haben einen Durchmesser von 0,0285 bis 0,068 mm. An der Haarwurzel tritt eine auffallende Erscheinung, welche bisher noch nicht beschrieben ist, zu Tage. Bei der Pferdehaut hatte die Haarwurzel die Gestalt eines Flaschenbodens, in dessen Hohlkegel die Haarpapille hineinragte, diese Form kommt auch bei Rindern vor, so z. B. am Kopfseitenteil. Die häufigste Haarwurzelgestalt ist jedoch die Zwiebelform. Die Verbindungslinie zwischen der Haarbalgmündung und der Haarwurzel, also die Haarschaftrichtung, ist keine gerade Linie, sondern meist entsteht an der Stelle, wo das erste Fünftel des Haarbalges von unten gezählt mit den nächstfolgenden zusammenstösst, ein Winkel von 120—130°, häufig bildet die anfängliche Richtung

[1]) Ellenberger's Histologie. S. 426.

mit der schliesslichen einen nahezu rechten Winkel. Manche Haare verlaufen eine Strecke parallel der Hautoberfläche, um dann senkrecht aufzusteigen und mit der bisherigen Richtung einen rechten Winkel zu bilden, zuweilen findet diese Knickung weiter oben statt, sodass das Haar zuerst gerade aufsteigt und dann meist an der Einmündungsstelle der Talgdrüsen seine Richtung ändert. In feinen Schnitten, welche senkrecht durch die Haut gelegt sind, erscheint die Haarwurzel namentlich an den pigmentirten Haaren zwiebelförmig, kolbig, hammerartig, krückstockförmig, von der Gestalt eines Gelenkkopfes etc.[1]) Bei denjenigen Haaren, welche in ihrem Verlaufe eine Richtungsänderung erfahren, ist der Durchmesser des Markraumes regelmässig vor der Knickung grösser, als nach derselben; ich konnte feststellen, dass bei einem Haar dessen Markraum vor der Biegung 0,0486 mm betrug, derselbe nach der Umbiegung nur mehr 0,0324 mm gemessen hat, somit ist die Abnahme wie 3 : 2.

Die Talgdrüsen sind nur sehr wenig entwickelt und meist nur als zwei kleine, beiderseitig des Haarbalges gelegene Exemplare vorhanden. Die einzelnen Drüsenzellen haben eine bedeutende Grösse, bis zu 0,0135 mm, die Länge eines Drüsensackes beträgt 0,475 mm, die Breite 0,027 mm, die Drüse ist von oben nach unten zusammengedrückt, die Schweissdrüsen sind sehr weite, wenig gewundene Röhren mit dünner Wand und sehr grossem Lumen. Die Wandstärke beträgt 0,0054 mm, der Durchmesser des Lumens 0,080 mm, ausgekleidet sind diese Rohre mit einem sehr feinen flachen Epithelbelag. Die Mündung der Schweissdrüsen erfolgt nicht in den Haarbalg, sondern frei, und zwar entsprechend der Harms'schen Ansicht trichter- oder deltaförmig. Vielleicht hat Harms gerade diese Drüsen untersucht, als er für die Schweissdrüsenmündung die Trichterform constatierte, da jedoch in seiner Untersuchung die Angabe seines Fundortes fehlt, so ist ein Urteil unmöglich. Der Durchmesser des Ausführungsganges vor der trichterförmigen Erweiterung beträgt 0,027 mm, das Lumen desselben 0,0081 mm. Meine Untersuchungen stehen also im Gegensatz zu Chodakowski[2]), welcher die Schweissdrüsen schräg an der Grenze

[1]) cf. Abbildung.
[2]) l. c. S. 18.

zwischen Stratum Malpighi und Stratum corneum in den Haarbalg münden lässt.

Die *Haut der Brustseitenfläche* ist eine dicht behaarte, ihre Haardichtigkeit beträgt 0,51 mm, der Durchmesser des Haares ist im Mittel 0,0675 mm, der Markdurchmesser 0,0304 mm, der Rindendurchmesser 0,0135 mm. In der Epidermis sind besonders das Stratum cylindricum und granulosum pigmenthaltig. Die Gestalt der Haarwurzel zeigt nicht so sehr die vorhin beschriebenen Formen, sondern zeigt vielfach die Gestalt eines Gelenkkopfes. Die Talgdrüsen sind sackförmig, vielfach nierenförmig (Taf. II, Fig. 2), sie haben einen Querdurchmesser von 0,054 mm und einen senkrechten Durchmesser von 0,108 mm. Die Schweissdrüsen weichen in ihrem Aufbau von den vorher beschriebenen nur dadurch ab, dass sie sehr weite Lumina, bis zu 0,081 mm haben. Die *Haut der Unterbrust* hat eine Haardichtigkeit von 0,34 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,017 und 0,255 mm. Der Einpflanzungswinkel der Haare beträgt 60°, während er bei den vorbeschriebenen Hautgegenden ein rechter war. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0486 mm, hiervon entfallen 0,0081 mm auf das Stratum corneum. Die Talgdrüsen, welche einen senkrechten Durchmesser von 0,108 mm und einen Querdurchmesser von 0,0305 mm besitzen, weisen eine flaschenförmige Gestalt auf. Die Länge des Ausführungsganges ist 0,0695 mm, mit einem Durchmesser von 0,0108 mm; die Schweissdrüsen sind weite Gänge, mit einem Lumen von 0,540 mm, völlig ohne jede Windung.

Die *Haut des Widerrüsts:* Chodakowski hebt hervor, dass an pigmentierten Hautstellen nur die zunächst an das Stratum corneum grenzende Lage des Stratum Malpighii, welche aus vertical gestellten Zellen besteht, pigmentiert erscheint, während die der Hautoberfläche näher gelegenen, horizontal gelagerten Zellen fast pigmentfrei sind. Nach meinen Untersuchungen zeigt die Haut des Rindes, wo sie überhaupt pigmentiert ist, nur einen geringen Farbstoffgehalt, und zwar am stärksten im Stratum cylindricum, abnehmend nach dem Stratum granulosum. Die Dicke der Haut beträgt 0,0594 mm, die des Stratum cylindricum 0,0162 mm, des Stratum mucosum 0,324 mm, des Stratum corneum 0,0108 mm. Die Behaarung ist eine dichte, die Haardichtig-

keit beträgt 0,108 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,068 und 0,034 mm. Die Haarwurzel zeigt die von mir bereits beschriebenen Krümmungen, und zwar meist Tabakspfeifen- und Krückenform. Die Talgdrüsen vereinigen sich meist zu zwei bis vier einzelnen Säcken mit einem gemeinschaftlichen Ausführungsgang. Der senkrechte Durchmesser eines Drüsensackes ist 0,0135 mm, der Querdurchmesser 0,081 mm. Die Schweissdrüsen sind relativ gering entwickelt und haben einen Durchmesser von 0,0630 mm. Die Höhe der feinen, flachen, endothelartigen Zellen beträgt 0,0018 mm, die Breite derselben 0,0054 mm. In den meisten Schnitten ist ein Epithelbelag nicht mehr wahrzunehmen, derselbe fällt wegen seiner Feinheit infolge des Präparationsverfahrens aus. Die *Haut der Kreuzbeingegend* oder Kruppe fällt durch eine im Stratum cylindricum pigmentierte Epidermis von 0,162 mm auf. Das Stratum corneum ist nahezu pigmentfrei. Die Haardichtigkeit schwankt zwischen 0,510 bis 0,6 mm, die Haarstärke zwischen 0,0297 und 0,0162 mm. Die Haarwurzel zeigt auch hier eigentümliche Krümmungen. Die Talgdrüsen sind klein, ohne deutlichen Ausführungsgang, mit einem senkrechten Durchmesser von 0,17 mm und einem horizontalen von 0,051 mm, die Schweissdrüsen dagegen, welche sich unmittelbar unter der Oberfläche mit dem Haarbalg vereinen, stellen mächtige bauchige Hohlräume dar. Der secretorische Teil hat einen Durchmesser von 0,139 mm, der excretorische von 0,027 mm.

Ellenbogengegend der Kuh. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,255 mm, davon entfallen 0,085 mm auf das Stratum cylindricum, 0,136 mm auf das Stratum mucosum und 0,034 mm auf das Stratum corneum. Der Pigmentgehalt zeigt sich als gleichmässige Durchtränkung des Stratum cylindricum und des Stratum mucosum. Die Haardichtigkeit beträgt 0,245 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,051 und 0,085 mm. Die Talgdrüsen haben trotz der dichten und starken Behaarung, entgegen der Ansicht von Bonnet und Chodakowski, eine mächtige Ausbildung. Es sind lange Säcke, welche ein nach der Subcutis gerichtetes abgerundetes Ende erkennen lassen. Die Einmündung des Ausführungsganges erfolgt in den Haarbalg senkrecht. Das Lumen der Schweissdrüsen ist im Durchschnitt 0,085 mm weit, ihre Lage ist wenig tiefer als die der Haarwurzel. Auch hier wird

der Uebergang des secretorischen Teiles in den excretorischen durch ein Schaltstück vermittelt. Im Durchschnitt ist der Durchmesser des secretorischen Teiles 0,0702 mm, der des Schaltstückes 0,0432 mm, der des excretorischen Teiles 0,027 mm. In dem Schaltstück findet sich kein wesentlich höheres Epithel als im secretorischen Gange. Die Haut der Vorderfusswurzel ist mehr denn die übrige Haut des Körpers beim Rinde Insulten ausgesetzt, weil die Rinder beim Aufstehen sich auf die Knie stützen und das Vorderteil zuletzt erheben. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,221 mm, eine Pigmentablagerung ist in dem Stratum cylindricum, besonders in der Nähe der Haarbalgmündung, zu constatieren. Die Dicke des pigmentierten Stratum cylindricum und des noch etwas Pigment enthaltenden Stratum mucosum beträgt 0,027 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,068 und 0,102 mm. Die Talgdrüsen haben an dieser Stelle einen typisch rundblasigen Charakter; vier und sechs kleine Säcke, welche sich in einen Gang vereinigen, umlagern das Haar. Der Längsdurchmesser des Drüsencomplexes beträgt 0,340 mm, der Querdurchmesser 0,119 mm, die einzelnen Bläschen maassen in der Längsrichtung 0,162 mm, in der Querrichtung 0,0567 mm. Die Zellen sind sehr gross, 0,0189 mm, mit einem Kern von 0,0034 mm. Die Anordnung der einzelnen Acini ist nicht, wie Bonnet annimmt, um den Ausführungsgang radiär oder rosettenförmig; denn denkt man sich um den Hauptausführungsgang als Centrum einen Kreis beschrieben, so liegen sämtliche vier oder fünf Acini in einem Quadranten dieses Kreises. Die Schweissdrüsen sind nur in geringer Zahl vorhanden, der secretorische Teil misst 0,085 mm, der excretorische 0,034 mm. Die *Euterhaut* hat einen ausserordentlich spärlichen Haarwuchs mit einem Haardurchmesser von 0,034 mm. Die Epidermis, welche ein stark pigmentiertes Stratum cylindricum und mucosum zeigt, hat einen Durchmesser von 0,170 mm. Besonders stark sind die rings um den Haarbalg gelegenen Talgdrüsen entwickelt, welche sich in einen gemeinsamen Ausführungsgang von 0,068 mm Durchmesser ergiessen. Zu einem Hauptausführungsgang gehört ein Complex von 24 Acini mit einem Durchmesser von 0,765 mm. Die einzelnen Drüsencomplexe sind von einander durch eine bindegewebige Scheide getrennt. Diese von der intermediären Coriumschicht abstammende

Bindegewebshülle kann man passend als intermediäre Kapsel bezeichnen. Die Schweissdrüsen sind nicht in dem Maasse, wie die Talgdrüsen entwickelt, sie zeigen im Gegensatz zu den bisher studierten einzelne Windungen. Der Drüsendurchmesser beträgt 0,085 mm, der des Ausführungsganges 0,255 mm (Verhältnis 3 : 10). Die Mündung des Ausführungsganges liegt zwischen den Haaren, unabhängig von dem Haarbalg und mit diesem in keiner Verbindung. Die Windungen im Drüsenteil der Schweissdrüsen liegen beim Rinde in einer Ebene und beschränken sich auf die S-Form, zu einer eigentlichen Knäuelbildung kommt es nicht.

Die *Haut der Vulva* zeigt eine starke 0,17 mm dicke Epidermis mit einem ausgesprochenen Papillarkörper, die Dicke der einzelnen Schichten beträgt: Stratum cylindricum 0,102 mm, Stratum corneum 0,034 mm. Die Haardichtigkeit ist 0,595 mm, der Haardurchmesser 0,027 mm. Im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Pferde ist hier zwischen Haarbalg und Haar kein freier Raum. Deshalb trifft für das Rind die Ansicht Hesse's[1]), dass die feine Behaarung an den Geschlechtsteilen die Stauung des Drüsensecrets verhindern soll, nicht zu. Die Einstülpung der Haarwurzel an dieser Stelle ist sehr flach und schalenartig. Die Talgdrüsen sind im Gegensatz zu den Schweissdrüsen sehr stark entwickelt. Der gesamte Talgdrüsencomplex, welcher um ein Haar gelegen ist, hat einen Querdurchmesser von 0,340 mm und einen Längsdurchmesser von 0,765 mm. In der Mitte des Haarbalges münden die Einzelschläuche in Form einer Rosette, vielfach liegen zwei, auch drei (Taf. I, Fig. 3) solcher Drüsenrosetten übereinander. Die Grösse der Drüsensäckchen schwankt zwischen 0,51 und 0,204 mm, bei letzteren wurde ein 0,085 mm langer Ausführungsgang gemessen (Verhältnis der Drüse zum Gang wie 12 : 5). Die Schweissdrüsen bilden an dieser Stelle Knäuel, welche eine ovale Form besitzen und einen grössten Durchmesser von 0,510 mm und einen kleinsten von 0,34 mm besitzen. Der secretorische Teil ist 0,0729 mm breit, dessen Lumen 0,0259 mm weit.

Die *Haut der Hinterschenkelinnenfläche* ist eine dicht und fein

[1]) l. c.

behaarte Haut mit einem mittleren Haardurchmesser von 0,0621 mm und einer Haardichtigkeit von 0,17 mm, die Dicke der Epidermis beträgt 0,0405 mm. Die Talgdrüsen sind 0,102 mm lange, sackartig-ovale Gebilde, welche zu beiden Seiten des Haares ihre Lage haben und bei denen ein 0,085 mm langer Ausführungsgang deutlich abgesetzt ist. Die Schweissdrüsen sind nur spärlich entwickelt und haben einen 0,085 mm weiten Gang. Ihre Mündung erfolgt unabhängig vom Haarbalg frei an der Oberfläche.

Die *Haut des Milchspiegels.* Unter Milchspiegel versteht man diejenige Haut, welche die hintere oder aborale Euterfläche überzieht und sich nach aufwärts bis zur Haut der Vulva erstreckt. In dieser Haut haben alle Haare, entgegen der Schwere, ihre Richtung von unten nach oben. Der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der Markcylinder 0,0081 mm, die Haardichtigkeit ist 0,850 mm. Es handelt sich also um eine fein und weit behaarte Haut. An der Epidermis wurden folgende Maasse festgestellt: Dicke derselben 0,0702 mm, Dicke des Stratum corneum 0,0054 mm. Die Talgdrüsen haben nicht jene Ausbildung, die man nach dem Bonnet'schen Satze bei einer fein und weit behaarten Haut erwarten müsste, es sind kleine Säckchen von 0,10080 mm Länge und 0,054 mm Breite. Die Zahl der zu jeder Seite des Haares gelegenen Talgdrüsen beträgt zwei. Die Schweissdrüsen sind mächtig entwickelt und zeigen zahlreiche Windungen und sind unterhalb der Haarwurzeln gelegen.

Beim Rinde also findet sich in der Epidermis, soweit dieselbe pigmentiert ist, der Farbstoff im Stratum cylindricum abgelagert. An den weitbehaarten Körpergegenden ist die Epidermis dicker als an den dichtbehaarten. Der Haardurchmesser ist grossen Schwankungen unterworfen. Die Haarwurzel zeigt an vielen Körperstellen eigentümliche, bisher noch nicht beschriebene Krümmungen. Ein Vergleich der Pferde- und Rindercutis zeigt, dass die Pferdehaut einen grösseren Drüsenreichtum aufweist, als die Rinderhaut. Die Talgdrüsen des Pferdes sind wesentlich grösser, die Schweissdrüsenschläuche ausgedehnter, während beim Rinde gewundene Schweissdrüsen schon zu den Seltenheiten gehören. Eine stärkere Windung der Schweissdrüsen kommt beim Rinde nur in der Haut des Euters und der Vulva vor.

Im Gegensatz zum Pferde habe ich beim Rinde in der Haut des Stirnwirbels, ebenso wie Harms, eine trichterförmige Schweissdrüsenmündung gesehen. Die Mannigfaltigkeit der Talgdrüsenformen ist beim Rinde wesentlich geringer als beim Pferde, jedoch habe ich die beim Rinde vorkommende Nierenform der Talgdrüse (Taf. I, Fig. 7) bei keinem anderen Tiere beobachtet. Die von Bonnet beobachtete Gesetzmässigkeit, dass bei weitstehenden feinen Haaren grosse Talgdrüsen vorkommen, konnte ich beim Rinde nicht bestätigen, denn am Milchspiegel z. B. stehen die feinen Härchen sehr weit und trotzdem sind die Talgdrüsen nur klein.

Der Hund.

Die Haut des Hundes hat bereits etwas mehr als die der vorstehenden Haustiere Beachtung gefunden, doch fehlt auch hier noch der Ueberblick über die Eigentümlichkeiten der Haut an den verschiedenen Körperregionen. Folgende Körpergegenden sind von mir untersucht worden: die Backengegend, die Stirngegend, der Nacken, die vordere Halsfläche, der Widerrüst, die Vorderextremitäten, und zwar sowohl Hinter- und Vorderfläche der Vorderfusswurzel, Seitenteil der Brust, Habichtsknorpel, Kruppe, Unterbauchgegend; Hinterextremitäten: Innen- und Aussenfläche, Unterschweifgegend, Schamgegend, Umgebung der Nase.

Chodakowski hat nur Augenlider, Ober- und Unterkiefer, unbehaarte Nase, Sohlenballen und Geschlechtsteile untersucht. Die Gesamtzahl der von mir geprüften, aus den Schnitten ausgewählten Präparate beträgt nahezu 200. Gefärbt wurde mit Picrocarmin, teils mit Haematoxilin. Die Haut stammt von einem sieben Jahre alten Wachtelhund.

Die *Haut der Backengegend* ist dicht behaart, zwei bis drei Haarbälge sind mit einander verschmolzen und erreichen gemeinsam die Oberfläche.

Der Hund zeigt nicht scharf abgesetzte Haarwechselperioden wie andere Carnivoren, welche wild leben, weil bei ihm durch die Stubenhaltung der schroffe Temperaturwechsel ausgeglichen wird. Man trifft daher stets Haarwechselbilder in der Hundecutis. An der Epidermis

wurden folgende Maasse festgestellt: Gesamtdicke derselben 0,0309 mm, Stratum corneum 0,135 mm, Stratum mucosum und Stratum cylindricum zusammen 0,0169 mm. An der behaarten Haut des Hundes fehlt im Gegensatz zu der Chodakowski'schen Feststellung jede Andeutung eines Papillarkörpers, dagegen ist die Epidermis zwischen zwei Haaren vielfach gefaltet. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0108 und 0,027 mm, der Markcylinder zwischen 0,0034 und 0,0014 mm (Verhältnis 1:5). Das Mark des Hundehaares ist einzeilig. Neben dem Schafhaar hat das Hundehaar (Taf. II, Fig. 13) die am stärksten entwickelte Cuticula. Die Haarwurzel zeigt, ähnlich wie beim Rinde, eine Knickung, jedoch ist dieselbe nicht so deutlich ausgeprägt. Die Talgdrüsen sind kleine sackartige Gebilde, welche in den verschmolzenen Haarbalg münden, sie haben einen Längsdurchmesser von 0,0945 mm und einen Querdurchmesser von 0,0324 mm, der zugehörige Querdurchmesser hat eine Länge von 0,027 mm.

Um einen Haarbalgcomplex liegen zwei Drüsen und nicht, wie Bonnet angiebt, ein Drüsencomplex. Schweissdrüsen fehlen gänzlich, dagegen kommen in der Hundehaut (Taf. II, Fig. 10, 11, 14) Talgdrüsen vor, welche den Schweissdrüsen bei oberflächlicher Besichtigung ausserordentlich ähnlich sehen und vielfach mit diesen verwechselt sind.

Die *Haut an der Stirn.* Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0324 mm, davon entfallen 0,0054 mm auf das Stratum corneum. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0189 und 0,0135 mm. Die Talgdrüsen kommen hier, ebenso wie in der vorbeschriebenen Haut, in zwei Formen vor: einmal echt blasenförmig und zweitens als mehr oder weniger lange schmale Röhren von 0,135 mm Länge und 0,0216 mm Breite. Schweissdrüsen fehlen in dieser Gegend gänzlich.

Die *Haut des Nackens* hat eine 0,081 mm dicke Epidermis, das Stratum corneum ist 0,027 mm stark und trägt ein gut entwickeltes Stratum mortificatum auf seiner Oberfläche. Ein Papillarkörper fehlt. Die Haare haben zu je zweien einen gemeinsamen Haarbalg. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0189 und 0,0675 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0054 und 0,027 mm; in den dickeren Haaren ist ein zweizeiliges Mark zu beobachten, während in den feineren dasselbe nur einzeilig ist. Die Talgdrüsen sind in grösserer

Zahl vorhanden und haben die Gestalt kleiner Säckchen, welche teils direkt, teils mit einem kurzen Ausführungsgange in den Haarbalg münden. Auf Flächenschnitten ist ersichtlich, dass eine grössere Zahl von Talgdrüsen das Haar umlagert. Ein solcher Complex hat die Form eines Ovals, dessen grösster Durchmesser 0,255 mm beträgt, während die einzelnen Säckchen 0,034 mm messen. Besonders stark ist an dieser Stelle der Musculus arrector pili entwickelt; derselbe beginnt in den oberen Abschnitten des Corium mit einer fächerförmigen Ausbreitung und inseriert sich unter spitzem Winkel ungefähr in der Mitte des Haarbalges. In dem Winkel zwischen dem Musculus arrector pili einerseits und dem Haarbalg andererseits liegen die Talgdrüsen und haben sich der Umgebung in ihrer äusseren Form angepasst. Ich kann also dem Bonnet'schen Gesetz nicht unbedingt beistimmen, sondern finde auch bei der Haut des Hundes die Form der Drüse sehr wechselnd und von den verschiedensten Umständen abhängend. Schweissdrüsen fehlen gänzlich. Es kommen hier jedoch schmale, den Schweissdrüsenausführungsgängen sehr ähnliche Gebilde vor, welche man bei oberflächlicher Untersuchung für den excretorischen Teil der Schweissdrüse halten kann. Auf dem Querschnitt zeigt sich jedoch, dass man es hier keineswegs mit drüsigen Gebilden zu thun hat, sondern dass es sich lediglich um collabierte Haarbälge handelt, deren Haar dauernd ausgefallen ist; zuweilen sind derartig collabierte Haarbälge auch noch daran kenntlich, dass Reste der Papille an ihnen erhalten sind.

Haut der vorderen Halsfläche. Die Epidermis ist 0,0486 mm stark, das Stratum corneum 0,0081 mm. Der Haardurchmesser ist grösseren Schwankungen unterworfen.

	Haardurchmesser	Markcylinder	Verhältnis
Nr. 1 . . .	0,0297	0,0108	11 : 4
Nr. 2 . . .	0,0405	0,0081	5 : 1
Nr. 3 . . .	0,027	0,0081	10 : 3

Hieraus ist ersichtlich, dass das Verhältnis des Markcylinders zu dem Haardurchmesser keineswegs so constant ist, wie Waldeyer annimmt, so ist z. B. der Haardurchmesser Nr. 2 um $^1/_3$ grösser wie Nr. 3 und hat einen gleichstarken Markcylinder. Die Talgdrüsen kommen teils als kleine Säckchen, teils als kleine Röhren vor. Der

Querdurchmesser des Drüsenkörpers beträgt 0,0378 mm, der des Ausführungsganges 0,0135 mm, die Dicke der Drüsenwand 0,0027 mm. Schweissdrüsen fehlen. Die *Haut am Widerrist* hat eine 0,027 mm starke Epidermis. Die Dicke des Stratum corneum beträgt 0,0054 mm. Die Haarbälge sind zu dreien verschmolzen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0513 und 0,0243 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0215 und 0,0108 mm. Es ist also das Verhältnis des Durchmessers des Haares zu dem des Markcylinders wie 9:4. Die Form der Talgdrüsen weicht am Widerrüst (Taf. II, Fig. 14) des Hundes wesentlich von der bereits beschriebenen ab. Viele 0,027 bis 0,054 mm grosse Säcke füllen den ganzen Zwischenraum zwischen zwei Haarbalgcomplexen aus. Diese kleinen Säcke sammeln sich zu einem gemeinsamen Gang, welcher unweit unter der Hautoberfläche in den Haarbalg mündet. Die *Haut der Vorderfusswurzelvorderfläche* hat eine 0,054 mm starke Epidermis, von welcher 0,0135 mm auf das Stratum corneum entfallen. Die Behaarung ist eine dichte, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0135 mm, die Haarbälge sind vielfach zu vieren verschmolzen. Die Gestalt der Haarpapille ist die eines gleichseitigen Dreieckes. Die Talgdrüsen stellen lange spindelförmige Säcke dar von 0,0135 mm Längsdurchmesser und 0,0052 mm Querdurchmesser, der vom Drüsenkörper scharf abgesetzte Ausführungsgang hat eine Länge von 0,0108 mm. Zu jedem Haarbalgcomplex gehören zwei solche Drüsen. Die Schweissdrüsen fehlen gänzlich. Die *Vorderfusswurzelhinterfläche* hat eine 0,054 mm starke Epidermis; hiervon entfallen 0,0135 mm auf das Stratum corneum. An dieser Stelle haben sich häufig sogar acht Haarbälge mit einander verbunden, welche von einer gemeinsamen bindegewebigen Hülle umgeben sind. Auf Querschnitten erscheinen diese Haarbalgverschmelzungen wie Nester, in welche die kreisförmigen Querschnitte der Haare eingebettet liegen. Vielfach waren solche Haarbalgnester wieder unter einander zu zwei bis vieren durch verdichtetes Bindegewebe (mit einander) in der Art einer Hülle zusammengehalten. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0540 und 0,4135 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0252 und 0,0027 mm. Nicht jedes Haarbalgnest hat eine oder mehrere zugehörige Talgdrüsen, sondern häufig waren nur zwei Talgdrüsen zu

drei zusammengeschlossenen Haarbalgnestern von je vier bis sechs einzelnen Haarbälgen vorhanden. Der Querdurchmesser der Talgdrüsen beträgt 0,081 mm, der Längsdurchmesser 0,225 mm. Die *Haut des Brustseitenteiles* hat eine 0,0675 mm starke Epidermis, hiervon entfallen 0,0135 mm auf das Stratum corneum. Vier Haarbälge sind hier meist vereint, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,054 und 0,0135 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0189 und 0,0027 mm. Die Talgdrüsen sind nur spärlich entwickelt und stellen kleine sackartige Anhänge der Haarbälge dar; ihre Länge beträgt im Durchschnitt 0,135 mm, ihre Breite 0,027 mm. Schweissdrüsen fehlen auch hier gänzlich.

Habichtsknorpelgegend (Manubrium sterni h.). Die Epidermis ist 0,0594 mm stark; hiervon entfallen 0,0081 mm auf das Stratum corneum. Die Haarbälge sind zu drei bis fünf vereinigt, der Dickendurchmesser des Haares schwankt zwischen 0,0351 und 0,0108 mm, der Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0027 mm. Die Talgdrüsen stellen lange, spindelförmige, 0,0135 mm breite und 0,479 mm lange Schläuche dar, welche zum grössten Teil dem Haarbalg dicht anliegen, zuweilen aber auch als kleine Säckchen den Raum zwischen zwei Haarbalgcomplexen ausfüllen. Der Querschnitt eines solchen Sackes hat die Gestalt eines Halbmondes. Zu einem Haarbalgcomplex von drei bis fünf Haarbälgen gehören jedesmal zwei Drüsen. Die *Haut der Kruppe* hat eine 0,027 mm starke Epidermis, wovon 0,0054 mm auf das Stratum corneum entfallen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0189 mm, der Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0054 mm. Die Talgdrüsen haben eine längliche schlauchartige Gestalt und eine Länge von 0,340 mm, sowie eine Breite von 0,0189 mm. Neben dieser dem Haarbalg dicht anliegenden Drüsenform beobachtet man auch noch zahlreiche kleine Säckchen. Durch bindegewebige Züge sind drei Haarbalgcomplexe von je vier Haarbälgen mit einander vereint, jeder Haarbalgcomplex hat eine zugehörige Talgdrüse, zwischen zwei benachbarten Complexen befindet sich ein feines Maschenwerk. Man kann diese durch Bindegewebe scharf begrenzten Felder als Haarbalgterritorien bezeichnen. Vermöge solcher Haarbalgterritorien ist es

gelungen, selbst noch an gegerbtem Leder festzustellen, ob das Fell z. B. einer Ziege oder einem Schafe gehörte.

Die *Haut der Unterbauchgegend* hat eine 0,059 mm starke Epidermis, wovon 0,0054 mm auf das Stratum corneum entfallen; der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0108 und 0,0054 mm. Die Talgdrüsen sind kleine Säcke oder auch leicht gewundene Schläuche (Taf. II, Fig. 10), welche zwischen zwei Haarbalgcomplexen ihre Lage haben. Der Durchmesser eines solchen Schlauches beträgt 0,027 mm, der des Ausführungsganges 0,0054 mm. Die Haarbälge sind meist zu zweien vereint, die Schweissdrüsen fehlen gänzlich.

Die *Haut der Hinterextremitäteninnenfläche* hat eine 0,0675 mm dicke Epidermis, hiervon entfallen 0,0054 mm auf das Stratum corneum. Die Behaarung ist eine dichtere, wie in der vorigen Haut, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,027 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0162 und 0,0108 mm. Die Talgdrüsen sind reichlich entwickelt und kommen sowohl als 0,135 mm lange und 0,0405 mm breite Schläuche, welche dem Haarbalg dicht anliegen, vor, wie auch als kleine Säckchen, welche am Grunde eines Haarbalges wie Handschuhfinger nebeneinander gelegen sind. Hier fällt auf, dass ein sehr feines Haar von 0,0255 mm Durchmesser in einem sehr weiten Haarbalg von 0,136 mm gelegen ist, sodass es gewissermaassen als Nebensache und lediglich dazu bestimmt erscheint, das von den Talgdrüsen producierte und etwa in dem Haarbalg sich stauende Secret auf mechanischem Wege zum Abfluss zu bringen.

Die *Haut der Hinterextremitätenaussenfläche* hat eine 0,0405 mm starke Epidermis, hiervon entfallen 0,135 mm auf das Stratum corneum. Die Anzahl der verschmolzenen Haarbälge schwankt zwischen zwei und fünf. Der Haardurchmesser beträgt 0,0405 bis 0,0162 mm, der Markcylinder 0,0135 bis 0,0054 mm. Die Talgdrüsen sind an beiden Enden abgerundete Säcke von 0,108 mm Länge und 0,054 mm Breite. Vier derartige Drüsensäcke liegen um einen Haarbalgcomplex.

Die *Haut des Scrotum* (Regio pubis) hat eine 0,135 mm starke Epidermis, wovon 0,0135 mm auf das Stratum corneum entfallen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0189 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0054 mm. Die Haar-

bälge sind meist zu dreien verschmolzen. Die Talgdrüsen stellen kleine Säcke dar von 0,027 mm Breite und 0,081 mm Länge; von diesen Drüsenkörpern befinden sich drei bis vier zu jeder Seite eines Haarbalgcomplexes. Neben dieser Form kann auch noch eine schlauchartige beobachtet werden.

Die *Haut der Nase* und deren Umgebung (Taf. II, Fig. 11) ist ausgezeichnet durch den Mangel an Haaren, die Dicke der Epidermis beträgt 0,999 mm, das Stratum corneum 0,0324 mm. Die Haarbälge sind teils einzeln, teils zu zweien verschmolzen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,027 und 0,0135 mm. Die Talgdrüsen sind mächtig entwickelt, und zwar konnte ich beobachten, dass je näher die Hautschnitte der unbehaarten Haut entnommen waren, je grösser wurden die Drüsencomplexe. Während z. B. der Längs- und Breitendurchmesser 0,680 bezw. 0,255 mm in einiger Entfernung von der unbehaarten Haut betrugen, erreichten diese Maasse direkt an der Grenze zwischen der unbehaarten und behaarten Nasenhaut die Grössen von 0,765 bezw. 0,610 mm. Die Schweissdrüsen liegen erheblich tiefer und sind niemals geknäuelt. Der Durchmesser eines Drüsenschlauches beträgt 0,0324 mm, dessen Lumen 0,136 mm (Verhältnis 3 : 2). Die Epithelien des secretorischen Teiles sind cubische und bedecken in einfacher Lage die Wand des Schlauches, in welcher Muskelelemente nachzuweisen sind. Der Durchmesser des Ausführungsganges beträgt 0,162 mm; er mündet gemeinsam mit dem Haarbalg unmittelbar unter der Hautoberfläche.

In der Haut des Hundes fehlt an den behaarten Stellen ein Papillarkörper gänzlich. Hervorragend entwickelt und stärker hervortretend als bei den anderen Tierarten ist das Stratum granulosum, welches sich weit nach abwärts (Taf. II, Fig. 9) mit der äusseren Wurzelscheide erstreckt. Die Haare zeigen je nach ihrem Dickendurchmesser ein ein- und zweizeiliges Mark. Die Haarbälge sind in der Haut des Hundes zu zwei bis acht verschmolzen; meist gehört zu einem Haarbalgcomplex eine oder auch zwei Talgdrüsen, häufig jedoch kommt es vor, dass drei Haarbalgcomplexe von je sechs bis acht Haaren nur eine einzige Talgdrüse besitzen, während Bonnet behauptet, dass zu einem Haarbalgcomplex auch ein Talgdrüsencomplex gehört. Die Talg-

drüsen kommen in der Haut des Hundes in zwei Formen vor: einmal als schlauchförmige und zweitens als bläschenartige. Die erstere Form haben Gurlt[1]) sowie Chodakowski und Bonnet mit Schweissdrüsen verwechselt. Chodakowski giebt an, dass die Schweissdrüsen gemeinsam mit den Talgdrüsen münden. Diese röhrenartigen Gebilde können aber keine Schweissdrüsen sein, denn dagegen spricht ihre Lage in den oberen Schichten des Corium, ferner ihre Mündung zwischen erstem und zweitem Drittel des Haarbalges (wie auch Chodakowski angiebt), ferner auch die bläschenförmige flache Gestalt des Drüsenepithels. Es sind also nach meinen Untersuchungen röhrenförmige Talgdrüsen. Wirkliche Schweissdrüsen kommen beim Hunde in den von mir untersuchten Hautgegenden nur in der unbehaarten Nase vor, in der behaarten Haut fehlen sie entgegen der Ansicht Bonnet's, Chodakowski's und Gurlt's nach meinen Untersuchungen gänzlich.

Das Schaf.

Fossa infraorbitalis ovis.

Auf die Haut des Schafes im ganzen habe ich nicht beabsichtigt, meine Untersuchung zu erstrecken. Es kommen aber bei den Schafen an verschiedenen Körperstellen Hauteinstülpungen vor, welche nur zum Teil bis heute Gegenstand specieller Untersuchung waren. Die Klauensäckchen, welche auf dem Querbande zwischen beiden Klauen gelegen sind und eine tabakspfeifenförmige Gestalt haben, sind von Graf untersucht. Die Inguinalfalten, welche seitlich vom Euter gelegen sind, sind von Malkmus[2]) eingehend studiert. Derartige Hauteinstülpungen kommen jedoch ausser beim Schafe auch noch bei den Schweinen in Form der Carpaldrüsen und des Nabelbeutels dieser Tiere vor, auch die Analsäcke der Carnivoren sind solche Hauteinstülpungen; letztere sind von Chodakowski eingehend studiert. Diese Hauteinstülpungen haben als Rasseneigentümlichkeit für den Zoologen ein nicht unerhebliches Interesse. Man kann demnach rechnen, dass sich histologische Eigentümlichkeiten in diesen unter besonderen Verhältnissen stehenden Hautstücken finden. Ich gebe deshalb als Anhang noch eine Prüfung

[1]) l. c.

[2]) Arch. f. w. u. pr. Tierheilk. XIV. 1 u. 2. 1888. pag. 1—23.

der bis jetzt nicht untersuchten Fossa infraorbitalis ovis hinzu. Am medialen Augenwinkel des Schafes befindet sich eine Hauteinstülpung, welche als sogenannte Schmiergrube oder als Unteraugengrube bezeichnet wird. Gewöhnlich sieht man an der Basis des unteren Augenlides nur einen wenig auffallenden Spalt; biegt man die beiden Ränder des Spaltes auseinander, so gelangt man in eine nur wenig tiefe, mit feinen Härchen dichtbesetzte Einstülpung. Die Haare am Grunde dieser Einstülpung sind mit einer wasserklaren, zähflüssigen Masse benetzt. Ueber den Zweck dieser verschiedenartigen Schmiergruben herrschen bis heute nur Vermutungen. Ich kann mich der Ansicht nicht anschliessen, dass diese Schmiergrube des Schafes ein Analogon der Brunstfeige der Gemse darstellt, welche bei wildlebenden Tieren mit dem Sexualsystem in Verbindung steht und durch Absonderung eines specifisch riechenden Secrets zur Zeit der Brunst von Bedeutung wird. Derartige Einrichtungen sind bei den Haustierrassen, weil überflüssig, allmählich verschwunden.

Auf dem hiesigen Berliner Central-Viehhof habe ich zahlreiche Hautstücke dieser Gegend entnommen und in folgender Weise präpariert. Die Fossa infraorbitalis wurde in toto in Alkohol allmählich gehärtet und dann in Xylolparaffin und Paraffinxylol zur Paraffineinbettung vorbereitet. Von den Paraffinblöcken sind sowohl Längs- als auch Querschnitte angefertigt, welche mit Haematoxilin gefärbt wurden. Die Epidermis hat eine Dicke von 0,1350 mm, hiervon entfallen auf das Stratum mortificatum 0,0216 mm. Der Papillarkörper ist stark entwickelt, die Behaarung ist eine mittelmässig weite und sehr feine. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0216 bis 0,0108 mm. Die einzelnen Haare sind von einem Lager von Drüsen umgeben. Ein einzelnes Haar war von sechs bis zehn Drüsensäckchen von der Durchschnittsgrösse von 0,027 zu 0,0405 mm umgeben. Auf Querschnitten ist deutlich zu erkennen, wie der zu einem Haar gehörige Drüsencomplex von dem benachbarten durch bindegewebige Züge getrennt ist. Die einzelnen Drüsensäckchen, welche vielfach eine dreieckige Gestalt haben, liegen radiär um einen Sammelgang; die Länge des Ausführungsganges schwankt je nach der Grösse des zugehörigen Drüsensackes zwischen 0,17 bis 0,085 mm. Je kürzer der Ausführungsgang, um so weiter ist

derselbe. So habe ich bei einem 0,085 mm langen Ausführungsgang 0,068 mm gemessen, während bei einem 0,17 mm Gang der Durchmesser 0,051 mm betrug. Das Sammelrohr hatte einen Durchmesser von 0,102 mm. Die einzelnen Drüsenzellen waren nicht kugelig gestaltet und hatten einen Durchmesser von 0,0189 mm, die Grösse des Kerns betrug 0,0054 mm im Durchmesser. In den einzelnen Drüsensäckchen waren durch bindegewebige Einstülpungen vier und mehr Abteilungen gebildet (Taf. XI, Fig. 6). Die Innenfläche der Drüsensäckchen war mit einem flachen Epithel bekleidet, welches auf dem Querschnitt aufgebürstet erscheint. In den Sammelgängen ist nur ein ganz flacher Epithelbelag vorhanden. Häufig sind die Sammelkanäle noch durch eine Scheidewand in zwei ungleich grosse Abteilungen geteilt. Am Grunde der Drüse ist ein besonders starker Papillarkörper entwickelt. Die Grösse der Talgdrüsen nimmt von den Seitenwänden der Grube zu, während an den Seitenwänden zu jeder Seite des Haares ein 0,255 mm langer und 0,08 mm breiter Sack gelegen ist (Taf. XI, Fig. 6), liegen am Grunde der Haare sehr grosse Complexe von Drüsen, deren Längsdurchmesser 0,595 mm und deren Breitendurchmesser 0,510 mm beträgt. Die Länge der einzelnen, zu einem gemeinsamen Gang gehörigen Säcke betrug 0,425 mm. Die Breite desselben 0,204 mm. Die einzelnen Säcke hatten einen Ausführungsgang bis zur Länge von 0,17 mm. Das Verhältnis des grössten Drüsendurchmessers zum Durchmesser des Ausführungsganges war wie 5 : 1 (Taf. XI, Fig. 6). Das Verhältnis des Haardurchmessers zum Haarbalglumen war wie 1 : 2. Die Schweissdrüsen waren in grösserer Anzahl als vielfach gewundene, weitbauchige Röhren vorhanden; der Durchmesser des secretorischen Teils betrug 0,081 mm, das Lumen desselben 0,054 mm. Das Lumen des Ausführungsganges beträgt 0,0135 mm; es verhält sich also das Lumen des secretorischen Teils zu dem des excretorischen wie 4 : 1. Die Mündung der Schweissdrüsen geschieht nicht in unmittelbarer Nachbarschaft der Haarbalgmündung. Die Lage der Schweissdrüsen ist wenig tiefer als das untere Ende der Talgdrüsen. Die Talgdrüsen senken sich nach unten in den meisten Fällen tiefer als die Haarwurzel; bezw. der Anzahl der vorhandenen Drüsenknäuel kann ich angeben, dass unter jedem Haarbalgcongregat

nebst zugehörigem Talgdrüsencomplex ein Knäuel Schweissdrüsen gelegen war. Die durchschnittliche Grösse der Drüsenknäuel betrug als senkrechter Durchmesser 0,340 mm, als paralleler oder Querdurchmesser 0,595 mm, es sind also, wie aus diesen Zahlen erhellt, in der Fossa infraorbitalis die Talgdrüsen im Vergleich zu den Schweissdrüsen ganz erheblich mehr entwickelt. Besonders gilt dies für den Grund und die daran stossenden Seitenwände der Grube. Je mehr man nach dem oberen freien Rande untersucht, umsomehr sieht man die Talgdrüsen zurückgehen und die Schweissdrüsen an Ausdehnung zunehmen. So beobachtete ich am Rande der Fossa acinöse Drüsencomplexe von 0,510 mm Quer- und 0,510 mm Längsdurchmesser. Die Schweissdrüsencomplexe waren weit stärker entwickelt und hatten einen Querdurchmesser von 0,510 mm. Ich hatte bereits bei der Haut des Pferdes und Rindes versucht, eine Erklärung zu finden für das Schwanken in der Ausbildung der Talg- und Schweissdrüsen zu einander. Es hatte sich herausgestellt, dass solche Haut sonst gleicher anatomischer und histologischer Beschaffenheit, welche mit der nachbarlichen Haut in steter Berührung steht, Talgdrüsen von grösserem Umfange und in grösserer Zahl aufweist, bei gleichzeitigem Zurücktreten der Schweissdrüsen, im Gegensatz zu solcher Haut, welche derartigen dauernden mechanischen Reizen nicht ausgesetzt ist.

So findet sich auch in der Fossa infraorbitalis ovis, dass die Teile, der Grund und die beiden Seitenwände also, welche sich gegenseitig stets berühren, grössere und zahlreichere Talgdrüsen haben, dafür kleinere Knäueldrüsen besitzen, als z. B. schon die Haut am Rande der Fossa, welche nicht mit der gegenüberliegenden in Berührung kommt. Das Secret, welches, wie bereits gesagt, von zähflüssiger, wasserklarer Beschaffenheit, ist also ein Product sowohl der Talg- als auch der Schweissdrüsen. Auf Grund der Mächtigkeit des Talgdrüsenlagers muss aber geschlossen werden, dass die grösste Menge des Secrets von den Talgdrüsen ihren Ursprung nimmt. Ob nun thatsächlich bei den wildlebenden Tieren zur Zeit der Brunst eine besondere scharfriechende Substanz abgesondert wird, entbehrt noch der thatsächlichen Beobachtungen; notwendig zur Erklärung der Zweckmässigkeit dieser Hauttasche ist es nicht, der histologische Aufbau würde

sich analog der Haut der Unterfläche des Schweifes des Pferdes so erklären lassen, dass bei früheren Rassen sich die Haut am medialen Augenwinkel des Schafes taschenförmig eingestülpt hat, diese Einstülpung hat sich vererbt, die Haut dieser Tasche war ursprünglich wie die Haut des übrigen Oberkiefers beschaffen, dann haben sich infolge der steten Reibung am Grund und an den Seitenwänden der Fossa die Talgdrüsen mächtig entwickelt, während die Schweissdrüsen mehr und mehr schwanden. So ist das von mir zu Anfang beschriebene Bild entstanden. Ob es sich hier um eine Zufallsbildung oder um eine Einrichtung, welche einen bestimmten Zweck verfolgt, handelt, muss dahingestellt bleiben.

Zusammenfassung.

Die Haut der Tiere zeigt grössere Differenzen, als nach den bisherigen Beschreibungen anzunehmen war, und zwar sowohl gegenüber der menschlichen Cutis, als auch in den einzelnen Körperregionen ein und desselben Tieres.

An der behaarten Haut der von mir untersuchten Haustiere kann man von einem Papillarkörper nicht sprechen, derselbe ist nur an der unbehaarten und ganz schwach behaarten Haut zu beobachten.

Die Epidermis des Hundes ist durch ein sehr stark entwickeltes Stratum granulosum, sowie durch die Eigentümlichkeit desselben, sich weit nach abwärts mit der äusseren Wurzelscheide zu erstrecken, von der Epidermis der anderen Tiere unterschieden. Das Stratum corneum ist beim Rinde am stärksten entwickelt. Die zwischen den Haaren gelegene Epidermis legt sich bei allen Tieren in Falten, deren Gipfel z. B. beim Hunde nochmals secundär eingebuchtet ist.

Von Chodakowski ist diese Wellenbildung vielfach als Papillarkörper bezeichnet; in Wirklichkeit haben diese Wellenbildungen mit einem Papillarkörper nichts zu thun und sind von mir als Pseudopapillarkörper bezeichnet. Die Haare der verschiedenen Tierarten zeigen erhebliche Abweichungen. Die deutlichste Cuticula besitzt der Hund; am wenigsten ist dieselbe beim Pferde ausgebildet.

Die grössten Haardurchmesser am Deckhaar wurden beim Rinde beobachtet. An den einzelnen Körperregionen treten erhebliche Schwan-

kungen ein; so sind an den Gelenkstreckflächen grössere Haardurchmesser als an den Beugeflächen. Die feinsten Haare sind an den Genitalien beobachtet; eine Zwischenstufe bildet die Haut der Augenlider. Das Verhältnis vom Markcylinder zum Haardurchmesser ist erheblichen Schwankungen unterworfen, so z. B. 1 : 2 bis 1 : 5. Es ist somit das von Waldeyer[1]) aufgestellte Gesetz: Eine mittlere Markbreite und darüber spricht allerdings immer für ein Tierhaar, als nicht zutreffend anzusehen. Die Gestalt der Haarwurzel ist beim Pferd, Hund und Schaf eine kegelförmige; in die Basis dieses Kegels steigt wie in einen Flaschenboden die Papille hinein. Beim Rinde ist die Haarwurzel krückenartig, hammer-, zwiebel-, gelenkkopf-, stiefel- und sichelförmig gestaltet. Die Gestalt der Haarpapille ist beim Pferd und Schaf lancettförmig, beim Rinde flach und scheibenartig, beim Hunde von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks.

Der Haarschaft verläuft beim Pferde völlig gradlinig, beim Schafe sieht man wenig über der Haarwurzel eine leichte Knickung, wodurch die Tabakpfeifenform des Schafhaares zu stande kommt; an den stärkeren Haaren des Hundes sind gleichfalls derartig leichte Knikkungen zu beobachten. Beim Rinde zeigt der Haarschaft Biegungen bis zu einem rechten Winkel, und zwar sowohl unmittelbar über der Haarwurzel, als auch an der Einmündungsstelle der Talgdrüsen. Bei Pferd und Rind trifft man lediglich isolierte Haarbälge, beim Hund und Schaf sind verschiedene, viele meist 3—5 Haarbälge verschmolzen. Von den durch mich untersuchten Tieren hat die Pferdehaut den grössten Drüsenreichtum; ihr folgt die Haut des Rindes, und an letzter Stelle, infolge des Mangels an Schweissdrüsen in der allgemeinen Decke, die Hundecutis.

Die grössten Talgdrüsen hat das Pferd; kleiner sind die des Rindes und Hundes.

Die Schweissdrüsen sind beim Pferde und Schafe aufgeknäuelt, beim Rinde stellen sie gerade Röhren dar und beim Hunde fehlen sie bis auf die Haut des Sohlenballens und der Nase gänzlich.

Das Verhältnis der Schweissdrüsen zu den Talgdrüsen wechselt

[1]) Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare. S. 128.

sowohl bei den einzelnen Tierspecies, als auch in den einzelnen Regionen; so finden sich beim Pferd in der dicht behaarten Rumpfhaut zu jedem Haar eine Schweissdrüse und zwei bis sechs Talgdrüsen, in der Haut des Penis besteht eine ununterbrochene Schicht von Schweissdrüsen und keine Talgdrüsen, während an der Vulva die Talgdrüsen die Schweissdrüsen an Mächtigkeit überragen.

In der Rinderhaut ist in den dicht behaarten Regionen die Ausdehnung beider Drüsensorten nur eine geringgradige; dennoch muss ein entschiedenes Ueberwiegen der Talgdrüsen zugegeben werden. An der schwach behaarten Genitalhaut etc. bestehen dieselben bereits vom Pferde gekannten Verhältnisse; beim Hunde beschränkt sich das Vorkommen der Schweissdrüsen nur auf einige wenige Hautstellen.

Schweissdrüsen. Schweissdrüsen in der behaarten allgemeinen Decke kommen nur bei Pferd und Rind vor, dem Hunde fehlen sie. Die von Gurlt[1]) gegebene Beschreibung: „an allen behaarten Teilen sehr kleine lange Bälge, die sehr schwer aufzufinden, an welchen man durchaus keine Windungen wahrnehmen kann", bezieht sich nach meinen Untersuchungen entgegen der Deutung Chodakowsky's auf die beim Hunde stets und zuweilen auch beim Rinde vorkommende tubulöse Form der Talgdrüsen. Knäuelbildung an der Schweissdrüse zeigt das Pferd, und zwar besonders an den fein und weit behaarten Regionen, so z. B. Schweifunterfläche, Vulva, Perinaeum; selten nur fand ich beim Rind aufgeknäuelte Drüsen. Die Mündung geschieht beim Pferd und beim Rinde teils isoliert, teils nach einer unmittelbar unter der Oberfläche erfolgenden Vereinigung mit dem Haarbalg, mit diesem gemeinsam. Die von Harms beschriebene trichterförmige Mündung der Schweissdrüsen habe ich bei meinen gesammelten Untersuchungen nur ein einziges Mal, und zwar am Stirnwirbel des Rindes zu beobachten Gelegenheit gehabt, in allen übrigen Fällen war die Mündung typisch röhrenförmig.

Bei starker Pigmentation der Haut enthält die Schweissdrüse stets mehr Pigment wie die Talgdrüse, auch sind die Schweissdrüsen beim Pferde (selbst bei Schimmeln) stärker pigmentiert als beim Rinde.

---

[1]) Gurlt, l. c. S. 144

Die Ablagerungsstelle ist für das Pigment der basale Teil des Drüsenepithels. In dem infolge der Knäuelbildung stärker gebogenen Schlauchstücke ist eine reichere Ablagerung in Form von Pigmentschollen erfolgt, während in den übrigen Zellen feinkörniges Pigment deponiert ist. Der secretorische Teil enthält glatte Muskelzellen, besonders beim Pferde gut wahrzunehmen, aber auch beim Rinde zu beobachten, im excretorischen Teil fehlt jede Anlage einer Muskulatur gänzlich. Der excretorische Teil geht beim Pferde in den secretorischen ohne jede Markierung über, beim Rinde dagegen findet sich zwischen dem excretorischen und secretorischen Teil ein mehr oder weniger langes Schaltstück, welches den Uebergang des weiten Schlauchrohrs in den feinen Ausführungsgang vermittelt. Die Schweissdrüsen des Rindes haben einen ca. zehnmal grösseren Durchmesser im secretorischen Teil, wie die des Pferdes; so wurde gemessen an der Vulva des Rindes 0,50 mm, an der des Pferdes 0,06 mm.

Talgdrüsen kommen in der behaarten Cutis bei Pferd, Rind und Hund vor und haben bei ersterem ihre stärkste Ausbildung. Die Talgdrüsen verschiedener, häufig dicht benachbarter Hautpartien zeigen wesentliche Abweichungen in der Form wie in der Art der Gruppierung um den Haarbalg, so z. B. beim Pferde bilden die Talgdrüsen an der Vulva zwei über einander liegende Drüsensterne, am Euter einen Drüsenstern, mit einem durch eine Scheidewand in zwei Abteilungen getrennten Ausführungsgang; das eine Rohr ist Haarbalg und Excretionsgang zugleich, das zweite Rohr ist nur Ausführungsgang; am Damm (Regio perinei) ist ein gemeinsamer Haarbalg und Ausführungsgang vorhanden; derselbe teilt sich am Grunde in zwei Aeste, von denen jeder sich wieder in zwei Zweige teilt, und an diesen schliesslich sitzen die Acini. Schon aus diesen prägnanten Abweichungen in Anordnung und Gestalt der Talgdrüse lassen sich diese drei mikroskopisch leicht, makroskopisch schwer trennbaren Hautstücke diagnosticieren. — Die vornehmste Form der Talgdrüse beim Pferde ist die sackartige, beim Rinde die kugelige und beim Hunde die röhrenförmige. Vielfach kommen an einem Haar zwei Drüsenformen zugleich vor.

Die Einmündungsstelle in den Haarbalg liegt beim Pferd, Rind und Hund zwischen dem ersten und zweiten Haarbalgfünftel, von oben

nach unten gezählt. An dieser Stelle münden auch die von Gurlt, Chodakowski, Bonnet beim Hunde als Schweissdrüsen bezeichneten röhrenförmige Gebilde. Dieses können aber nur Haarbalg- oder Talgdrüsen sein, denn es spricht dafür die Mündungsstelle, die Lage in den oberen Coriumschichten, die bläschenförmigen Zellen, das Fehlen jeder Muskulatur. Hieraus erhellt, dass die Bezeichnung acinöse für Talg- und tubulöse für Schweissdrüsen völlig unzureichend ist, denn es giebt auch tubulöse Talgdrüsenformen.

Hieraus ist ersichtlich, dass sowohl die Bezeichnung Talg- und Schweissdrüse wie acinöse und tubulöse Drüse sich nicht stets mit den thatsächlichen Verhältnissen deckt. Beim Pferde und auch beim Rinde findet sich an solchen Hautgegenden, welche mit der Nachbarhaut oder gegenseitig in Berührung stehen, so z. B. an der Vulva (reibt gegenseitig oder mit der Haut der Unterschweiffläche), und Hinterschenkelinnenfläche (reibt mit der Haut des Penis), eine erhebliche Zunahme der Haarbalgdrüsen und Abnahme der Schweissdrüsen, während an sonst völlig gleicher Haut (Penis, Unterbauchfläche etc.), welche keinen dauernden Reizen ausgesetzt ist, eine Zunahme der Schweissdrüsen und Abnahme der Talgdrüsen zu constatieren ist. Die von Bonnet aufgestellte Gesetzmässigkeit bezüglich des Einmündungswinkels trifft nicht für alle Tierarten zu. Beim Rinde (siehe Abbildung Stirnteil des Rindes) findet sich vielfach bei dichter Behaarung ein rechtwinkliger Einmündungswinkel.

Die Nomenclatur der Hautdrüsen, besonders die Bezeichnung acinöse oder Talg- auch Haarbalgdrüsen und tubulöse oder Schweissdrüsen, entspricht keineswegs den thatsächlichen Verhältnissen, wie durch die Untersuchungen an der Hundehaut evident dargethan wird. Die grosse Variabilität beider Drüsenformen, so z. B. hat der Hund röhrenförmige Haarbalgdrüsen, gleichsam tubulo-acinöse Drüsen, verbietet der Bezeichnung die Form zu Grunde zu legen. Die Trennung nach dem gelieferten Secret in Talg- und Schweissdrüsen aber ist für die vergleichende Anatomie ganz unbrauchbar. Ich stelle mich deshalb auf den histogenetischen Standpunkt und lasse Form und Product, welche beide vielfachen Veränderungen unterliegen, unberücksichtigt. Die als Schweissdrüsen bezeichneten epidermoidalen Abkömmlinge treten

im fünften Fötalmonat als solide Fortsätze des Stratum Malpighii der Oberhaut auf, die senkrecht in die Cutis hinabsteigen; sie stammen also direct oder *primär* von der Epidermis, deshalb bezeichne ich sie als *primäre Hautdrüsen.* Die heute als Haarbalg-, Talg- und acinöse Drüsen bezeichneten epidermoidalen Gebilde entstehen auch als Auswüchse der Epidermis, aber nicht direct, sondern indirect oder *secundär* als Auswüchse der äusseren Wurzelscheide, dieserhalb bezeichne ich dieselben als *secundäre* Hautdrüsen; somit besitzt *primäre* Hautdrüsen (und zwar tubulösen Charakters) nur Pferd und Rind, sie fehlen dem Hunde; *secundäre Hautdrüsen* haben sämtliche von mir untersuchten Tierarten Pferd, Rind und Hund; bei letzteren kommen sowohl acinöse als auch tubulöse, secundäre Hautdrüsen vor.

Für die vielfache Anregung und Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit spreche ich Herrn Professor Dr. Schmaltz, meinem hochverehrten Lehrer, meinen wärmsten Dank aus.

Litteratur-Verzeichnis.

1830. Frideric. Klein, De sinu cutaneo ungularum ovis et capreae. Diss. inaug. med. Berolin.

1835. Gurlt, Vergl. Untersuchungen über die Haut des Menschen und der Haussäugetiere besonders in Beziehung auf die Absonderungsorgane. Müller's Archiv.

1868. Harms, Beiträge zur Histologie der Hautdrüsen der Haussäugetiere.

1873. Bohm, Die Schafzucht von ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. I. Teil. S. 150.

1873. W. Krause-Göttingen, Histolog. Notiz. Centralblatt der med. Wissenschaften, herausgegeb. von Rosenthal und Sentor. II. Jahrg. Nr. 52. S. 817—819.

1875. Heynold, Ueber Knäueldrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. LXI. S. 77—90.

1875. Stirling, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes.

1876. Unna, P., Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XII. Herausgegeb. von la Valette St. George-Bonn und Waldeyer.

1879. Graff, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Praeputialdrüsen. Leipzig.

1880. Zabludowsky, Verhornungsprocess im Embryonalleben. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien von Prof. Schenk. 1880. Bd. II. Heft 1. S. 65—75.

1881. Hebra, Untersuchungen über die Schichten der menschlichen Oberhaut. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien von Prof. Schenk. Bd. VI. Heft 2. S. 76—84.

1883. Unna, P., Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathol. u. Therap. Leipzig. XIV. 1. Hälfte. S. 1—114.

1883. Grefberg, Dr. W., Die Haut und deren Drüsen in ihrer Entwickelung. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien. Bd. II. Heft 3. S. 125—158.

1884. Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare. Lahr.

1887. R. Bonnet, Ellenberger's vergleichende Histologie der Haussäugetiere. Berlin.

1888. Smith, F., Histology of the skin of the Horse. Journal of anat. and physiol. Vol. XXII. P. 2. p. 142—153.

1888. Weber, M., Ueber neue Hautsecrete bei Säugetieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XXXI. S. 499—540.

1888. Malkmus, B., Die rudimentäre Beuteltasche der Schafe. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. XIV. H. 1 u. 2. S. 1—23.

1888. Unna, Fortschritte der Hautanatomie.

1888. Zander, R., Untersuchung über den Verhornungsprocess. II. Bau menschl. Epidermis. Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 88. S. 51—96.

1895. Flatten, Untersuchungen über die Haut des Schweines. Inaugural-Dissertation. Giessen.

1895. Marks, P., Untersuchung über die Entwickelung der Haut, insbesondere der Haare und Drüsenanlagen bei den Haussäugetieren. Inaugural-Dissertation. Giessen.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI u. XII.

Die Vergrösserungen beziehen sich auf ein Mikroskop der Firma Leitz-Wetzlar bei 200 mm Tubuslänge.

Tafel XI.

Fig. 1. *Haut der Hinterschenkelinnenfläche des Pferdes.*
a, *b* und *c* sind drei übereinander gelegene Talgdrüsenmündungen.
Vergrösserung 600 fach.

Fig. 2. *Schwachbehaarte Bauchhaut des Pferdes.*
a excretorischer Teil der Schweissdrüse.
b Schweissdrüsenkörper, secretorischer Teil.
c Talgdrüse.
Vergrösserung 600 fach.

Fig. 3. *Haut der Vulva von der Kuh.*
t Talgdrüsen. Etagenförmige Talgdrüsenanordnung.
Vergrösserung 450 fach.

Fig. 4. *Haut von der Kreuzbeingegend der Kuh.*
a excretorischer Teil der Schweissdrüse.
b Talgdrüsenkörper.
c Talgdrüsenausführungsgang.
d Musculus arrector pili.
e eine in demselben verlaufende Capillare.
Vergrösserung 750 fach.

Fig. 5. *Haut von der Vulva des Pferdes.* Querschnitt, d. h. parallel der Hautoberfläche.
a Haar und Haarbalg.
b Talgdrüsen.
c Schweissdrüsen.
d stark pigmentierte Knickungsstelle der Schweissdrüsenwindungen.
Vergrösserung 600 fach.

Fig. 6. *Haut aus der Fossa infraorbitalis des Schafes.*
a Ausführungsgänge der Talgdrüsen.
b Talgdrüse.
c Schweissdrüse.
Vergrösserung 140 fach.

Fig. 7. *Haut vom Kopfseitenteil des Rindes.*
a Pfeilspitzenförmige Talgdrüse.
b deren Ausführungsgang.
c Musculus arrector pili.
Vergrösserung 750 fach.

Tafel XII.

Fig. 8. *Haut des Stirnwirbels vom Rinde.* Eigenartige Formen der Haarwurzel.
Vergrösserung 112 fach.

Fig. 9. *Haut der Kruppe des Hundes* mit besonders gut ausgebildetem Stratum granulosum, welches tief hinabreicht.
a Stratum corneum.
b Stratum granulosum.
c Stratum cylindricum.
d Stratum granulosum } mit dem Haarbalg in die Tiefe steigend.
e Stratum cylindricum }
Vergrösserung 750 fach.

Fig. 10. *Haut der Unterbauchgegend des Hundes.*
a und *b* Hautdrüsen.
Vergrösserung 600 fach.

Fig. 11. *Haut der Nase und Umgebung vom Hunde.*
a Talgdrüse.
b Schweissdrüse.
Vergrösserung 600 fach.

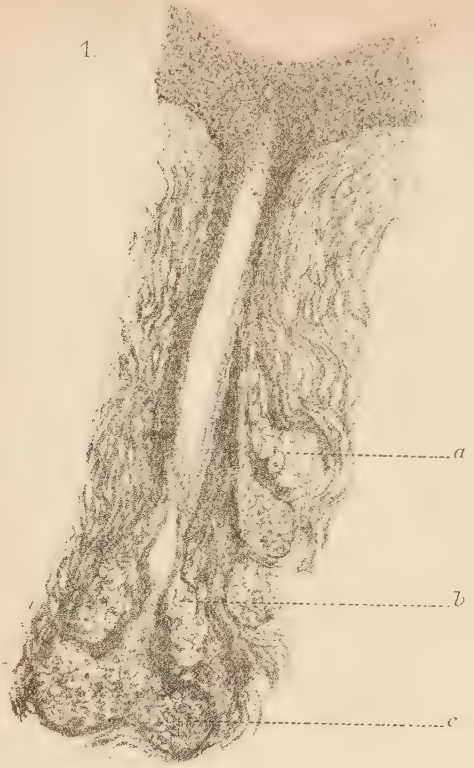
Fig. 12. *Haut vom Penis des Pferdes.*
a Schweissdrüsenlager.
Vergrösserung 140 fach.

Fig. 13. *Haar des Hundes* (Backengegend) mit deutlicher Cuticula.
Vergrösserung 600 fach.

Fig. 14. *Haut vom Widerrist des Hundes.*
a eigentümliche Drüsenformen.
Vergrösserung 600 fach.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto), Leipzig.

1.



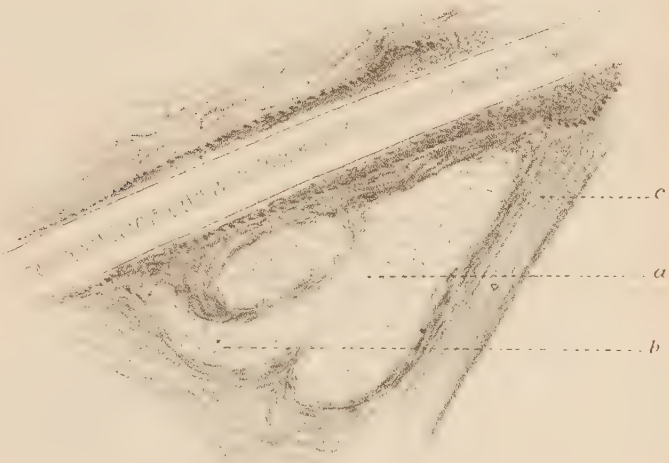
2.

5.

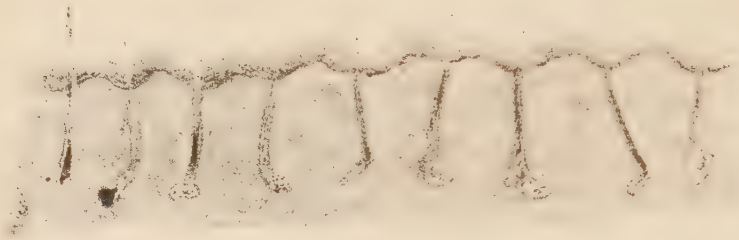
6.

4.

7.

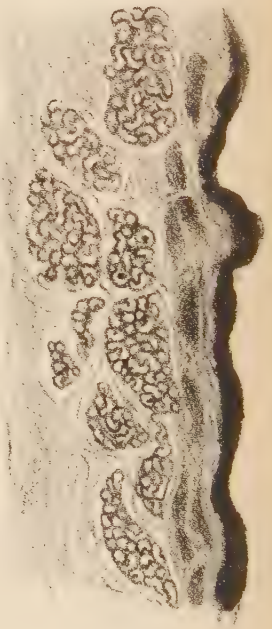


8.



11.

12.



9.

10.

13.

14.

Lith. Anst. v. F. A. Funke, Leipzig.